

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

А. С. ГАЛКІН

ЛОГІСТИЧНЕ УПРАВЛІННЯ
АВТОТРАНСПОРТНИМ ОБСЛУГОВУВАННЯМ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2018

УДК [656.07:656.13](075)

Г16

Рецензенти:

Воронін С. В. д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри «Будівельних, колійних та вантажно-розвантажувальних машин» Українського державного університету залізничного транспорту;

Альошинський Є. С. д-р техн. наук, професор кафедри «Транспортні системи та логістика» Українського державного університету залізничного транспорту

Рекомендовано до друку

*Вченою радою Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова як навчальний посібник
(рішення № 13 від 02.06.2017)*

Галкін А. С.

Г16 Логістичне управління автотранспортним обслуговуванням : навч. посібник / А. С. Галкін ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 212 с.

ISBN 978-966-695-446-9

У навчальному посібнику розглядаються питання ефективності автотранспортного обслуговування, дослідження методів і моделей логістичного управління автотранспортним обслуговуванням. Метою посібника є виявлення закономірностей логістичного управління автотранспортним обслуговуванням декількох матеріальних потоків, та підготовка фахівців транспортної галузі, розв'язання практичних і теоретичних завдань. Навчальний посібник розраховано на студентів, аспірантів, науковців і викладачів.

УДК [656.07:656.13](075)

ISBN 978-966-695-446-9

© А. С. Галкін, 2018

© ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень	6
Вступ	7
1 Розвиток науково-практичних підходів до автотранспортного обслуговування матеріальних потоків	9
1.1 Характеристика логістичного управління автотранспортним обслуговуванням	9
1.2 Вимоги до автотранспортного обслуговування замовників ...	14
1.2.1 Характеристика учасників вантажних перевезень	14
1.2.2 Характеристика транспортних послуг	18
1.2.3 Характеристика матеріальних потоків	20
1.2.4 Аналіз нерівномірності перевезень	26
1.3 Методи логістичного управління	28
1.3.1 Управління автотранспортним обслуговуванням	28
1.3.2 Основні підходи до організації автотранспортного обслуговування	32
1.3.3 Основні підходи до планування автотранспортного обслуговування	35
1.4 Критерії ефективності автотранспортного обслуговування ...	39
1.4.1 Якісні критерії	40
1.4.2 Кількісні критерії	41
1.4.3 Інтегровані критерії	43
Питання для контролю знань	44
2 Аналіз сучасних методів проектування транспортного обслуговування матеріальних потоків	45
2.1 Характеристика методів транспортного обслуговування	45
2.2.1 Визначення якісних показників транспортних засобів ..	47
2.2.2 Сучасні методи визначення кількості автотранспортних засобів	47
2.2 Характеристика методів визначення структури автомобільного парку підприємства	53
Питання для контролю знань	59
3 Організація досліджень і обробка даних на автотранспорт	60
3.1 Дослідження роботи автотранспортного підприємства	60
3.2 Визначення діапазону варіювання параметрів моделі	67
3.3 Статистична обробка результатів обстежень	71

Питання для контролю знань	76
4 Модель автотранспортного обслуговування декількох матеріальних потоків	77
4.1 Організація логістичного управління сумісним автотранспортним обслуговуванням	77
4.2 Визначення кількості оборотних рейсів	81
4.3 Розрахунок кількості автотранспортних засобів	92
4.4 Модель визначення показників ефективності під час сумісного автотранспортного обслуговування декількох матеріальних потоків	95
4.5 Визначення кількості найманих автотранспортних засобів для сумісного автотранспортного обслуговування замовників	105
Питання для контролю знань	111
5 Закономірності зміни показників ефективності логістичного управління автотранспортним обслуговуванням власними і найманими транспортними засобами	112
5.1 Визначення діапазону варіювання параметрів моделі	112
5.2 Ефективність використання автотранспортних засобів під час сумісного автотранспортного обслуговування замовників	112
5.3 Закономірності зміни техніко-експлуатаційних показників під час автотранспортного обслуговування замовників з використанням найманих автотранспортних засобів	118
5.4 Закономірності зміни ефективності логістичного управління автотранспортним обслуговуванням декількох матеріальних потоків	120
5.5 Закономірності зміни ефективності логістичного управління автотранспортним обслуговуванням декількох матеріальних потоків	134
Питання для контролю знань	143
6 Вартість транспортної послуги	144
6.1 Методи формування вартості транспортної послуги під час обслуговування матеріальних потоків	144
6.2 Формування вартості транспортної послуги під час сумісного обслуговування декількох матеріальних потоків на основі показників ефективності	146

6.3 Рекомендації щодо логістичного управління	
автотранспортним обслуговуванням	149
Питання для контролю знань	150
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	151
Додатки	164
Додаток А. Результати статистичної обробки досліджень	164
Додаток Б. Вихідні дані для моделювання	166
Додаток В. Діапазон варіювання параметрів моделі	168
Додаток Г. Результати моделювання під час сумісного і роздільного автотранспортного обслуговування	172
Додаток Д. Результати моделювання сумісного автотранспортного обслуговування	178
Додаток Е. Показники моделювання під час сумісного автотранспортного обслуговування матеріальних потоків	204

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ТО – автотранспортне обслуговування;

ТП – транспортна послуга;

ЛС – логістична система;

ЛД – логістична діяльність;

МП – матеріальний потік;

АТП – автотранспортне підприємство;

ТЕП – техніко-експлуатаційні показники;

ЦКУ – цивільний кодекс України;

ЛУ – логістичне управління;

NPV – чиста приведена вартість;

ПО – період окупності;

АТЗ – автотранспортний засіб.

ВСТУП

На сучасному етапі економічних перетворень в Україні зростає науковий і суспільний інтерес до питань ефективності автотранспортного обслуговування. Нестабільність ринків, зміна номенклатури вантажів і вимог до їхнього обслуговування зумовлюють, із одного боку, постійний пошук нових методів задоволення потреб замовників та отримання довгострокового прибутку – з другого. Слід зважитати на кардинальні зміни, що відбулися в останнє десятиріччя у сфері реалізації готової продукції. Серед них можна віднести: перетворення ринку продавця на ринок покупця (для якого характерне перевищення пропозиції над попитом), посилення конкурентної боротьби між суб'єктами господарювання, поступове поширення концепції маркетингу з її «орієнтацією на споживача». Виникла необхідність посилити координацію між взаємопов'язаними різновидами діяльності, тобто організацією виробництва, збуту, закупівель, зберігання і транспортування як єдиного матеріального потоку. Сучасне зовнішнє середовище господарювання потребує адекватних підходів до управління системами.

Транспортне обслуговування має забезпечувати безперервний виробничий процес, який полягає у своєчасному і кількісному наданні транспортних послуг замовнику. Відомо, що більшість нині існуючих перевізників – це зразок підприємств кінця 90-х років минулого століття. Така модель побудови сьогодні, в умовах жорстких ринкових відносин, нестійкої зовнішньої середовища перевізника, є неефективна. На наш погляд, розробка технологій підвищення ефективності транспортного обслуговування замовника (клієнта) на базі сучасних теоретичних розробок є важливою науковою і народно-господарською проблемою, вирішення якої присвячена дана робота. У фундаментальних науках, таких як кібернетика і системний аналіз, загальне рішення цього завдання існує. Проте різноманітність завдань, які ставляться при транспортному обслуговуванні та виконанні супутніх операцій (вибір транспортних засобів, технічне обслуговування тощо), за умовою їхньої технологій функціонування та сучасних економічних критеріїв потребує конкретизації видів моделей і методів розв'язання ефективності транспортного обслуговування.

Наявні підходи до логістичного управління розглядають здебільшого ті процеси, у яких обслуговування замовників відбувається окремо один від одного.

Наукові положення щодо сумісного обслуговування декількох замовників у сучасних ринкових умовах розроблені недостатньо. Окрім того, недостатньо ґрунтовно розглянуто та всебічно проаналізовано вплив логістичного управління на ефективність обслуговування декількох замовників із використанням як власних, так і найманих автотранспортних засобів. У таких умовах удосконалення потребують і підходи до формування вартості транспортної послуги під час обслуговування декількох матеріальних потоків. Актуальність поставлених проблем, їхня теоретична й практична значущість зумовили вибір теми дисертаційної роботи.

В умовах постійного зростання конкуренції на ринках збуту, вимоги споживачів до якості використовуваної ними продукції постійно підвищуються. Це також відноситься і до транспортних послуг, оскільки підвищення їхньої якості дає змогу, зрештою, збільшити ефективність виробництва і відповідно доходи учасників логістичної системи. Вибір оптимального виду транспортного обслуговування дає змогу збільшити обсяг транспортних послуг, що надаються торгівельним підприємствам, знизити їхні транспортні витрати, а відповідно і ціни продукції, що випускається.

1 РОЗВИТОК НАУКОВО-ПРАКТИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО АВТОТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ

У цьому розділі розкрито поняття автотранспортного обслуговування далі – (ТО) та транспортної послуги далі – (ТП), наведено основні вимоги логістичної системи далі – (ЛС), до ТО, показники її оцінювання, розглянуто напрями підвищення ефективності.

1.1 Характеристика логістичного управління автотранспортним обслуговуванням

Логістичне управління далі – (ЛУ) – це процес вироблення, обґрунтування й прийняття рішень у процесі дослідження та формування управлінських рішень. Перетворити складну логістичну проблему на серію завдань, методи вирішення яких є відомими, знайти ефективні засоби управління складними логістичними процесами. Порядок дослідження ЛУ:

1) ЛУ розкладається на складники для виокремлення завдань, доступніших для вирішення;

2) з метою вирішення окремих завдань обираються та застосовуються найпридатні методи;

3) окремі рішення об'єднуються у такий спосіб, щоб сформувати загальне рішення для глобального завдання ЛУ.

ЛУ базується на концепції інтеграції всіх складових ЛС та пошуку оптимальних рішень загалом по всьому процесу руху матеріального потоку далі – (МП) [1]. У роботах [1–3] розглядаються підходи до ЛУ та сукупність видів діяльності, що вирішуються за умов ЛУ: обслуговування споживачів; прогнозування попиту; управління запасами незавершеного виробництва; обробка замовлень; вантажопереробка; упаковка; постачання запасних частин; надання допомоги споживачам під час обслуговування; вибір місць розміщення приміщень; логістика зворотних потоків; управління перевезеннями і транспортуванням вантажів; складування і зберігання. Водночас, в роботі [4] ЛУ представлене як операції, що пов'язані з переміщенням або зберіганням товарів, інформації та фінансів. У цьому разі, ключовим словом, що об'єднує зазначені вище види діяльності, є поняття «операція». Ознаками операції є зміни просторово-часових параметрів стосовно до роботи однієї фізичної особи, процесу, підприємства,

системи [3]. В той же час, рух МП безпосередньо пов'язаний із процесом його переміщення та ТО систем. У роботах [1, 3] відмічається про неможливість існування ЛУ без ТО МП. У літературі використані такі поняття як: транспортування, доставка, вантажні перевезення, ТП. Зазначені терміни пов'язані з процесами ЛУ та ТО, які висвітлені у працях [4, 7] представлено на рисунку 1.1.

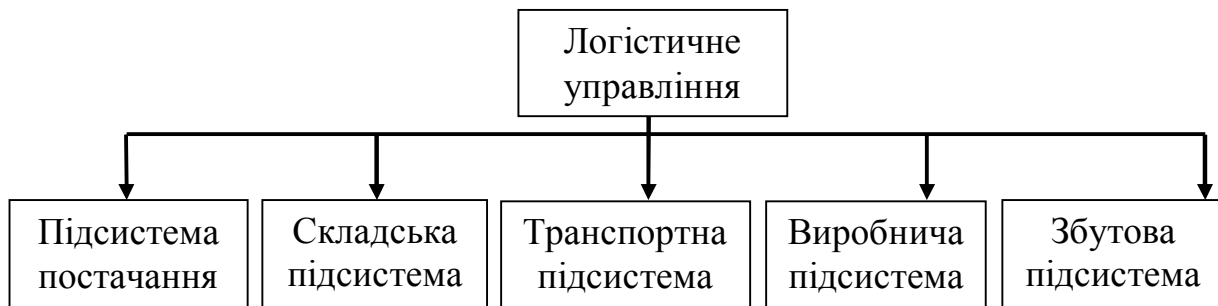


Рисунок 1.1 – Підсистеми організації логістичного управління [3–7]

Системний аналіз, стосовно логістики є методологією сприйняття або впорядкування (структурування) ЛУ. Спеціаліст із логістики спочатку фіксує тільки видимі структури, а потім шляхом аналізу та перетворення ЛС виявляє приховані, що визначають нову якість системи.

Універсальним засобом системного аналізу є виокремлення структурних елементів у процесі дослідження ЛУ систем, до яких належать:

- а) *мета чи сукупність (комплекс) цілей ЛС;*
- б) *варіанти досягнення обраної мети;*
- в) *математична та логічна моделі, що відображають систему зв'язків між цілями, альтернативними засобами їхнього досягнення, зовнішнім середовищем;*
- г) *необхідні ресурси;*
- д) *критерій вибору найкращого варіанта, що дає змогу зіставлення цілі та логістичні витрати, наприклад досягнення мети ЛУ за певного планованого або заздалегідь заданого бюджету витрат ресурсів.*

Залежно від рівня структурування виділяють три класи ЛС:

- а) *добре структуровані, або кількісно сформульовані;*
- б) *неструктуровані, або якісно виражені;*
- в) *слабо структуровані, або змішані, які містять якісні та кількісні показники.*

Дослідження проблеми ЛУ базується на діалектичних методах пізнання, які дають змогу комплексно й об'єктивно підійти до рішення поставлених завдань. Процес дослідження технологічних аспектів ТО

спирається на загальнонаукові методи (аналіз, синтез, абстрагування) і спеціальні методи (загальна теорія транспортних систем, теорія логістики). Кількісний і якісний аналізи залучено до оцінювання методів розрахунку АТЗ. Експериментальні методи використовуються під час розгляду характеристик МП замовників, а саме: відстані транспортування, тарифу. За допомогою моделювання з'ясовано вплив параметрів АТЗ на зміну економічних показників функціонування ТУ. Проектний аналіз дав змогу обґрунтувати доцільність запропонованих заходів. Статистичний аналіз, групування та порівняння задіяно під час дослідження роботи перевізника. Математичне моделювання дозволяє виявити закономірності [5–11]. Окрім того, для оброблення інформації під час аналізу ЛУ ТО використовувались порівняльні та приведені показники. Описані дані дали змогу використовувати методи відносних і середніх величин, групування даних, а також балансовий, графічний та табличний методи.

Як свідчать наукові джерела, під час розгляду проблеми ТО зазвичай звертаються до системного підходу, сучасних математичних моделей і обчислювальної техніки, які розширюють межі використання моделювання в завданнях аналізу, синтезу та експлуатації у процесі функціонування [1, 3, 4, 8, 9, 12–20, 49].

Системний аналіз дослідження ЛУ ТО полягає у виборі структури основних елементів і функцій управління системи, в організації взаємодії між її елементами, оцінюванні відповідності виробничого варіанта системи вимогам у визначенні доцільності удосконалення [64]. Він дає змогу створювати математичну модель, що є інструментом розміщення й опису поведінки елементів підприємства. За системним підходом потрібно виділити й обрати певні зв'язки та відносини між елементами ТО. Обов'язковими умовами є чітке формулювання єдиної мети й завдань, а також визначення найефективніших шляхів їхнього вирішення. Важливим етапом є підпорядкування окремих, локальних рішень на рівні різних підсистем загальної системи [64].

Під час ТО виняткового значення набувають фактори навколишнього середовища [2, 115]. У літературі відповідної тематики наведені методи вибору оптимальної стратегії поведінки суб'єктів транспортного ринку в умовах конкуренції. Фіксуємо також методи, які дають змогу хронометризувати спостереження під час взаємодії АТЗ з іншими об'єктами транспортної системи із огляду на дискретні особливості перевезень і роботу пунктів навантаження та розвантаження [60, 61, 64].

Розгляд моделей і методів, орієнтованих на споживачів ТП (ЛС), а також моделей та методів функціонування АТЗ дає підстави стверджувати,

що вагомим недоліком перших є недостатнє врахування ТЕП роботи ТУ, а других, зі свого боку, – вимог споживачів ТП. Із огляду на це під час вивчення необхідно розробити таку модель взаємодії перевізника із замовниками, яка зважатиме на вимоги замовника та можливості ТУ. Вирішення завдань ТО декількох МП потребує аналізу й використання методів, які дозволяють розрахувати раціональну кількість власних і найманих АТЗ.

Необхідність ТО є наслідком неможливості здійснення виробничо-комерційної діяльності без фізичного переміщення вантажів із одного місця в інше, а під час реалізації товару – від продавця до покупця. Функції транспорту в системі розподілу товарів полягають у транспортному й експедиційному забезпеченні [2, 8, 9].

Функції транспорту в системі розподілу товарів полягають в її транспортному й експедиційному забезпеченні. Під ТО мається на увазі діяльність, пов'язана з переміщенням вантажів в просторі та часі, яка спрямована на здійснення перевезень вантажів. Вантажні і розвантажувальні операції також є обов'язковими елементами процесу доставки вантажів [2]. *Експедиційне обслуговування* – діяльність, яка забезпечує своєчасне та якісне доставку вантажів. Експедиційні послуги включають в себе: проведення розрахунків і оформлення транспортної документації, а також включає в себе операції, безпосередньо пов'язані з переміщенням вантажів. Головним серед них є приймально-здавальні операції та експедирування (супроводження) вантажів [9].

Сучасні ринкові умови та інтеграція транспорту в різні логістичні ланцюги призводять до доцільності перегляду характер комерційної і виробничої діяльності транспортний учасник (ТУ), направляючи її на ефективний аналіз, вивчення і задоволення попиту декількох споживачів ТП у різних періодах часу.

Основи сучасної теорії ТО були закладені в працях таких академіків: проф. Л. Л. Афанасьєва, проф. В. А. Гудкова, проф. А. В. Вельможина (технологія, організація і управління вантажними автомобільними перевезеннями), проф. С. А. Панова, проф. В. Г. Шинкаренко, проф. К. В. Кима (економіко-математичні методи в плануванні автомобільних перевезень), проф. Л. Б. Миротина, проф. В. А. Гудкова та ін. (логістика), проф. В. І. Ніколіна (теоретичні основи функціонування автотранспортних систем змішаних перевезень вантажу). Велика кількість авторів займається питаннями оптимізації та підвищення ефективності функціонування окремих підсистем логістики (транспортної, складської,

виробничої) та логістичної системи загалом шляхом використання різних методів управління МП.

Дослідники розрізняють поняття перевезення і ТО [5, 9, 10–21]. ТО, крім власне процесу перевезення (як безпосереднього переміщення вантажу АТЗ), містить і інші операції та роботи, що не належать до складу ТО, але пов'язані з підготовкою та здійсненням останнього [5, 9, 10]. До ТО відносять такі [11] операції:

- 1) *перевезення вантажів*;
- 2) *навантажувально-розвантажувальні роботи* (навантаження, розвантаження, перевантаження, внутрішньо складські операції);
- 3) *підготовка АТЗ*;
- 4) *надання АТЗ на умовах оренди або прокату*;
- 5) *доставка нових і відремонтованих АТЗ*;
- 6) *експедиційне забезпечення*.

Управління МП передбачає визначення параметрів траєкторії переміщення матеріалів, до яких належать [26]:

- 1) *найменування матеріальних ресурсів*;
- 2) *кількість матеріальних ресурсів*;
- 3) *початкова точка (вибір постачальника)*;
- 4) *кінцева точка (вибір споживача)*;
- 5) *час* (в які строки потрібно виконати замовлення і доставити продукцію).

За допомогою транспорту процес руху товару (починаючи від постачальників сировини і матеріалів, охоплюючи різного роду посередників, і закінчуючи споживачами готової продукції) трансформується в технологічний ланцюг, а транспорт стає невід'ємною частиною єдиного транспортно-виробничого процесу. У цьому ланцюзі основні функції транспорту полягають в переміщенні вантажів і їхньому зберіганні. Виділенню транспорту в самостійну область логістики сприяють такі головні чинники:

- *здатність транспорту реалізувати основну ідею логістики* – створити надійно, стійко і оптимально функціонуючу систему «постачання – виробництво – розподіл – споживання»;
- *вирішення цілої низки складних транспортних проблем при виборі каналів розподілу сировини, напівфабрикатів і готової продукції в межах логістичної системи*;
- *висока частка транспортних витрат*, максимальна величина яких досягає 50% в загальних логістичних витратах на просування товару від первинного джерела сировини до кінцевого споживача готової продукції;

– наявність великої кількості транспортно-експедиційних підприємств, які грають велику роль в організації оптимальної доставки товарів, як у внутрішніх перевезеннях, так і в міжнародних сполученнях.

ТО вирішує велике коло завдань, серед яких в якості основних можна виділити:

- вибір способу транспортування і транспортного засобу;
- визначення раціональних маршрутів доставки;
- спільне планування транспортних процесів на різних видах транспорту (у випадку змішаних перевезень);
- транспортування.

Сьогодні існує значна кількість думок про сутність та завдання ТО. Різні учасники процесу руху товару вкладають в поняття ТО сенс, що відноситься до тієї сфери діяльності, якою вони займаються. З розгляду власника вантажу (менеджера-логіста підприємства) ТО, це, в першу чергу, можливість вибору способу транспортування і АТЗ, а також визначення маршрутів доставки, що забезпечують задоволення його критеріїв переваги. З погляду перевізника це наявність таких технологій перевізного процесу, а також відповідних технічних і АТЗ, які забезпечують його попит у процесі формування певної логістичної ланцюга.

Інтегроване рішення всіх цих питань і становить переважно зміст ТО. *Транспортування* – це одна з ключових логістичних функцій, що забезпечує переміщення продукції АТЗ за певною технологією в ланцюзі постачань і складається з комплексу операцій, зокрема перевезення, експедирування, вантажопереробку, упаковку, страхування ризиків, митні заходи і низку інших процедур.

1.2 Вимоги до автотранспортного обслуговування замовників

1.2.1 Характеристика учасників вантажних перевезень

Розгляд ТО клієнтів потребує залучення характеристик його учасників і визначення місця останніх у сучасній теорії та практиці. На підставі вивчення наукових джерел [2, 18–21] виділяємо низку підходів до класифікації учасників логістичного процесу (рис. 1.2). ТО як елемент сфери послуг повинно функціонувати так, щоб повністю задовольняти потреби клієнтів і забезпечуючи водночас максимальну економію ресурсів [13].



Рисунок 1.2 – Підходи до класифікації учасників ТО

Кожний учасник ЛС, має власну мету й інтереси [2, 18-21]. ТУ за як учасник логістичної системи, виконує умови договорів з замовниками по їхнім ТО. Нерівномірність обсягів перевезень різних замовників та зміна параметрів МП у часі призводить до нераціональності використання АТЗ та провізних можливостей за умов їхнього окремого обслуговування [1].

Оцінювання конкурентоздатності АТП учені здійснюють на підставі дослідження потреб замовника та вимог ринку – тієї сфери договірних стосунків, у якій конкуруючі ТП зіставляються й перевіряються на відповідність потребам. Порівняння ТП, що надаються різними перевізниками, замовник провадить на базі конкурентних споживчих властивостей шляхом з'ясування ступеня відповідності власній потребі [2, 10].

Із погляду виробників або постачальників ТО має відповідати таким *головним вимогам* [25]:

- 1) забезпечувати відповідність якості вантажних перевезень потребам споживачів (фізичних і юридичних осіб);
- 2) бути стабільним;
- 3) виключати взаємозамінність показників під час комплексного оцінювання рівня якості вантажних перевезень;
- 4) характеризувати ті властивості вантажних перевезень, які визначають їхню придатність задовольняти певні потреби споживачів відповідно до призначення;
- 5) сприяти підвищенню якості.

Із погляду споживачів, головними вимогами до ТП є такі [1]:

- 1) надійність перевезення;
- 2) безпека перевезення (екологічна тощо);
- 3) мінімальний термін доставки;
- 4) гарантований термін доставки (у суворо визначений строк);
- 5) регулярність доставки вантажу;
- 6) забезпечення збереження вантажів під час доставки;
- 7) зручність приймання та здавання вантажів;
- 8) наявність додаткових послуг;
- 9) пристосування до вимог клієнтів;
- 10) налагоджена система інформаційної документації;
- 11) супровід вантажу до кінцевого пункту призначення;
- 12) організація доставки вантажу «від дверей до дверей»;
- 13) прийнятна вартість перевезення;
- 14) можливість митного очищення (сплата митного збору тощо);
- 15) оптимальна дислокація пунктів відправлення та доставки;
- 16) можливість отримання достовірної інформації про тарифи, умови перевезення та місцеперебування вантажу;
- 17) наявність необхідної транспортної тари;
- 18) наявність необхідного перевантажувального обладнання в пунктах перевалки;
- 19) ліквідація проміжних перевантажувальних операцій.

Варто зазначити, що різноманіття вимог, що ставляться до ТО, призводить до неоднозначної оцінки його ефективності. Для великої кількості учасників ринку перевезень є актуальними питанням раціонального ЛУ ТО. Конкуренті переваги під час надання ТП можливо реалізувати через зниження її вартості. Ефективність обґрунтування ТП під час ТО декількох МП водночас розроблена недостатньо.

Доставка МП від постачальника до споживача здійснюється на підставі договору на поставку. Згідно з [17] обов'язки сторін (вантажовідправника та вантажоодержувача), ступінь їхньої відповідальності, вид транспорту, витрати, ризики тощо визначаються договором на постачання вантажу. Під час складання такого документа спираються на загальні правила поставки – ІНКОТЕРМС-2010 [17, 23]. Систему міжнародних договорів України в галузі міжнародних автомобільних перевезень наведено на рисунку 1.3 [27–39].



Рисунок 1.3 – Система міжнародних договорів України в області міжнародних автомобільних перевезень

За договором ТО перевізник зобов'язаний доставити довірений відправником вантаж до пункту призначення та видати уповноваженій на одержання вантажу особі (одержувачу), а відправник, зі свого боку, внести за перевезення встановлену плату [24].

Загальні правила укладання договорів на ТО наведено у гл. 64 ЦКУ [26]. Згідно з [16, 17, 22, 24–26, 40–42] договори диференціюють за такими ознаками:

- 1) за тривалістю дії:
 - а) *короткострокові*;
 - б) *довгострокові*.
- 2) за часом освоєння відповідно до [16, 17, 24–26]:
 - а) *постійні перевезення*;
 - б) *тимчасові*;
 - в) *сезонні*;
 - г) *одноразові*.

У договорі перевезення вантажів, згідно з [17], вказується: термін його дії, Обсяги перевезень, умови перевезень (режим роботи з видачі та прийняття вантажу, забезпечення схоронності вантажу, виконання вантажно-розвантажувальних робіт), вартість перевезень, порядок розрахунків, порядок визначення раціональних маршрутів, обов'язки сторін, відповідальність сторін, реквізити сторін. При укладенні довгострокового договору, що передбачає періодичні перевезення, як додатки до договору долучаються [16, 17, 42]:

- а) план перевезень вантажів автомобільним транспортом із зазначенням розподілу вантажопотоку за кварталами, місяцями року;
- б) план роботи на рік.

Визначена окремим договором нерівномірність обсягів перевезень спричиняє нерівномірне використання АТЗ в умовах розрізненого (окремого) ТО, що впливає на витрати та доходи перевізника в кожному періоді.

1.2.2 Характеристика транспортних послуг

ТП є невід'ємною частиною ТО. Із позицій маркетингу дослідники пов'язують рівень ТП із ціною, обсягом і рентабельністю перевезень. ТП крім власне процесу перевезення, як безпосереднього переміщення вантажу або пасажирів АТЗ, містить у собі також інші операції та роботи, що не входять до складу транспортного процесу, але пов'язані з його підготовкою та здійсненням, такі як: складські операції, вантажно-розвантажувальні роботи, експедирування тощо [5, 9]. У зв'язку з цим приводиться визначення,

що продукція транспорту далі – (ТП) становить специфічний вид продукції з переміщення вантажів і пасажирів, а також із виконання супутніх та доповнюючих операцій [10]. Удосконалення параметрів ТП безпосередньо впливає на рівень конкуренції, тобто таку інтегральну характеристику послуг, від якої залежить отримання місця на ринку, що відповідає докладеним зусиллям на організацію [2, 10]. Учені стверджують, що життєвий цикл ТП в діалектично залежить від життєвого циклу товару, який перевозиться. Під час організації ТО ТУ має зважити на можливі зміни обсягу перевезень, а отже, вчасно переключатися на перевезення інших товарів цього виробника або шукати нових замовників ТП. Життєвий цикл ТП визначається періодом між початком та завершенням перевезення певного виду вантажу [2, 10].

Серед послуг транспорту можна виділити [11]:

- 1) перевезення вантажів і пасажирів;
- 2) вантажно-розвантажувальні роботи (навантаження, розвантаження, перевантаження, пересадка пасажирів, внутрішньоскладські операції);
- 3) складування та зберігання вантажів;
- 4) підготовку АТЗ;
- 5) надання АТЗ на умовах оренди або прокату;
- 6) перегін (доставку) нових і відремонтованих транспортних засобів та інше.

Основним видом послуг на підприємствах, звичайно, є перевезення вантажу, що здебільшого супроводжується наданням інших послуг (навантаженням, розвантаженням, експедируванням і т.д.). До додаткових послуг можна віднести такі: маркетингові, комерційні, інформаційні, а також послуги страхування та інші [12].

Виділені особливості дали змогу обґрунтувати багаторівневу (мультиатрибутивну) модель ТП (за аналогією з товарами), яка може мати таку структуру [10]:

1) основна послуга – базове призначення ТП, основний її результат, тобто переміщення вантажів і пасажирів.

2) реальна послуга – реальні характеристики ТП: технічний стан АТЗ, швидкість доставки, схоронність вантажу, комфорт пасажирів, якість ТО.

3) розширена послуга – розширені характеристики ТП: виконання вантажно-розвантажувальних робіт, транспортно-експедиційних операцій, надання посередницьких послуг.

4) очікувана послуга – ТП у повному обсязі (бренд) становить характеристики з особливостями сприйняття споживача: суспільне визнання, переваги перед конкурентами, імідж.

5) перспективна послуга – потенційна ТП, можливе її поліпшення в майбутньому, перспективи її подальшого розвитку.

Послуги четвертого та п'ятого рівня відносно умовні, тому частіше зустрічається трирівневе трактування ТП, (рис. 1.4).

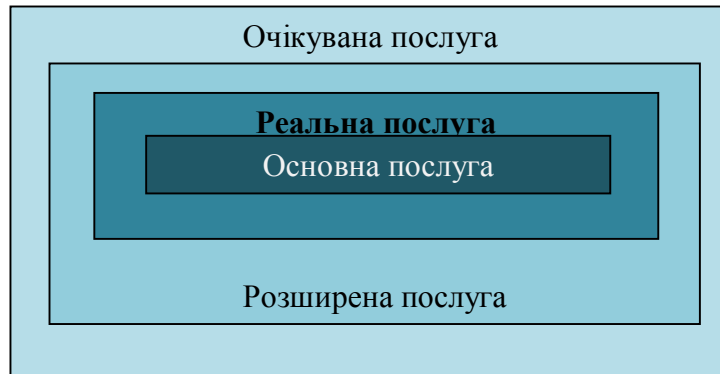


Рисунок 1.4 – Багаторівнева модель ТП

Існує різна класифікація ТП. Аналіз літературних джерел [5,10,13] дає змогу запропонувати таку класифікацію послуг транспорту:

- 1) за взаємозв'язком із основною діяльністю системи;
- 2) за видом споживача, якому надається послуга: зовнішні та внутрішні;
- 3) залежно від виду та особливостей надаваних послуг, диференціюємо ТП на ТО, експедиційні, посередницькі, тобто виходить, що ТП включає ТО, а не навпаки;
- 4) за характером діяльності, пов'язаної з наданням певних ТП, з поміж останніх виділяємо технологічні, комерційні, інформаційні тощо.

1.2.3 Характеристика матеріальних потоків

Ключовим поняттям логістики є МП. Існує безліч визначень поняттю «матеріальний потік» [1, 3, 8, 9, 20, 26, 30, 40]. Наведемо приклад: МП – це логістична категорія, що представляє собою рух та (або) перетворення речових об'єктів, до яких відносяться енергоносії, сировину, матеріали, незавершене виробництво, напівфабрикати, комплектуючі, готова продукція і т. д., на всіх стадіях суспільного виробництва (постачання, виробництво, збут і т. д.). Диференційні ознаки, за якими розрізняють МП, розглянуто в [1, 3, 8, 9, 13-17, 20, 26, 30, 40, 41] та представлено на рисунку 1.5.

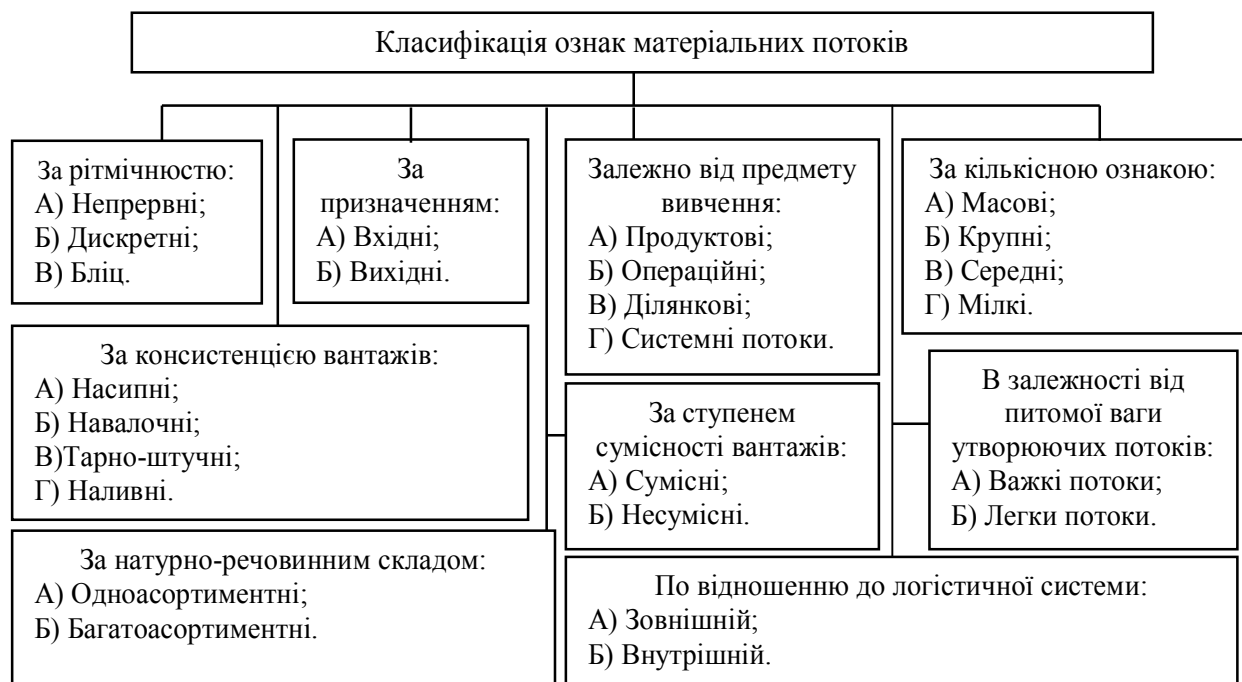


Рисунок 1.5 – Класифікація ознак матеріальних потоків

У визначеннях різних авторів стосовно поняття матеріального потоку майже немає розбіжностей, згідно з [26] МП – це сукупність товарно-матеріальних цінностей, які розглядаються на часовому інтервалі в процесі застосування до них різних логістичних операцій. Одиницями вимірювання матеріального потоку є відношення розмірності продукції (одиниці, тони, м³ і т. д.) до розмірності часового інтервалу (доба, місяць, рік, тощо). МП можуть розраховуватися для конкретних ділянок підприємства, для підприємства загалом, для окремих операцій з вантажем.

Основні ознаки класифікації матеріальних потоків [3, 26, 30]:

1. По відношенню до логістичної системи матеріальний потік може бути зовнішнім та внутрішнім:

а) *зовнішній* – це потік, який протікає в зовнішньому щодо даної логістичної системи середовищі. Цю категорію складають не будь-які вантажі, що пересуваються поза підприємством, а лише ті, до організації яких підприємство причетне;

б) *внутрішній* – це потік, що протікає у внутрішньому середовищі відносно даної логістичної системи.

2. За призначенням:

а) *вхідний* – це зовнішній потік, який надходить у логістичну систему із зовнішнього середовища. В нашому прикладі він визначається сумою величин матеріальних потоків на операціях розвантаження;

б) *вихідний* – це потік, який виходить з логістичної системи і надходить у зовнішнє для неї середовище. Для підприємства оптової торгівлі його можна визначити, поєднавши матеріальні потоки, які мають місце при виконанні операцій навантаження різних видів транспортних засобів.

За умови збереження на підприємстві запасів на одному рівні вхідний матеріальний потік буде дорівнювати вихідному.

Вхідні або вихідні матеріальні потоки є формою реалізації циклічних зв'язків, тобто зв'язків, у яких вихід з однієї мікрологістичної системи одночасно є входом в іншу і навпаки. Такі циклічні зв'язки мають найважливіше значення у процесі адаптації системи до динаміки зовнішнього середовища.

3. За ритмічністю:

а) *неперервні* – на конвеєрних або автоматизованих лініях у процесі виробництва, транспортування матеріальних ресурсів трубопроводом і т. д.;

б) *дискретні* – організація забезпечення потреб у формі складських і транзитних поставок, подача на робочі місця матеріальних ресурсів за умови дрібносерійного і середньо серійного виробництва, регулярне відвантаження готової продукції постійним контрагентам і т. д.;

в) *бліц-потоки* – це разові поставання, подача на робочі місця рідкоживаних предметів і засобів праці.

4. Залежно від предмета вивчення:

а) *продуктові* – об'єктом вивчення (аналізу, планування) яких є переміщення конкретних продуктів і засобів праці;

б) *операційні* – потоки матеріальних ресурсів щодо конкретних логістичних операцій;

в) *ділянкові* – сукупні потоки, які розглядаються на окремій ділянці логістичної системи. Основою для їх розрахунку є операційні логістичні потоки;

г) *системні потоки* – матеріальні потоки, які циркулюють в цілому у логістичній системі, їх параметри визначаються як сума ділянкових матеріальних потоків.

5. За натурально-речовинним складом потоки поділяються на:

а) *одноасортиментні* (один вид продукції);

б) *багатоасортиментні* (декілька видів продукції).

Таке розділення необхідне тому що асортиментний склад потоку суттєво відображається на роботі з ним. Наприклад, логістичний процес на оптовому продовольчому ринку, який торгує рибою, м'ясом, овочами, фруктами і бакалією, буде суттєво відрізнятися від логістичного процесу на ринку, який працює з одним найменуванням вантажу.

6. За кількісною ознакою:

а) *масові* – потоки, що виникають в процесі транспортування не одним ТЗ, а їх групою;

б) *крупні* – декілька залізничних вагонів, автомашин;

в) *середні* – займають проміжок між крупними і мілкими. До них відносяться потоки, які утворюють вантажі, що поступають окремими вагонами або автомобілями;

г) *мілкі* – утворюють кількість вантажів, які не дозволяють повністю використати вантажопідйомність ТЗ і потребують при перевезенні сумісництва з іншими, попутними вантажами.

7. В залежності від питомої ваги утворюючих потоки вантажів матеріальні потоки ділять на важкі і легкі:

а) важкі потоки забезпечують повне використання вантажопідйомності ТЗ, вимагають для зберігання меншого складського об'єму. Важкі потоки утворюють вантажі, у яких маса одного місця перевищує 1 тону для водного транспорту та 0,5 тонни для залізничного транспорту.

б) легкі потоки представлені вантажами, які не дозволяють повністю використовувати вантажопідйомність транспорту. Одна тонна вантажу легкого потоку займає обсяг більше 2 м³. Наприклад, тютюнові вироби в процесі транспортування утворюють легкі потоки.

8. За ступенем сумісництва вантажів матеріальні потоки поділяються на сумісні і несумісні. Ця ознака враховується, в основному, в процесі транспортування, зберігання та вантажопереробки продовольчих товарів.

9. За консистенцією вантажів:

а) *насипні* – це вантажі, які перевозяться без тари. Головна їх ознака – сипучість. Можуть перевозитися в спеціальних транспортних засобах: вагонах бункерного типу, відкритих вагонах, на платформах, в контейнерах, в автомашинах;

б) *навалові вантажі* – як правило, це вантажі мінерального походження (сіль, вугілля, руда, пісок і т.д.). перевозяться без тари, деякі з них можуть змерзатися, злежуватися, спікатися. Також мають ознаку – сипучість;

в) *тарно-штучні* – вантажі, що мають різні фізико-хімічні властивості, питому вагу, об'єм. Це можуть бути вантажі в контейнерах, ящиках, мішках, вантажі без тари, дліномірні і негабаритні вантажі;

г) *наливні* – вантажі, що перевозяться наливом в цистернах або наливних судах. Логістичні операції з наливними вантажами, наприклад,

перевантаження, збереження і інші, виконуються за допомогою спеціальних технічних засобів.

Розходження транспортних характеристик вантажів обумовлює необхідність розробки й обліку вимог по їхній безпеці й схоронності при спільному транспортуванні й зберіганні. Всі МП по сумісності поділяють на три групи: агресивні; що піддаються впливу агресивних факторів; нейтральні.

До вантажів, що володіють агресивними властивостями, відносять:

- 1) вологовиділяючі:
 - а) *гігроскопічні*;
 - б) *штучно зволожені*;
 - в) *біологічні*.
- 2) тепловиділяючі:
 - а) *вантажі з підвищеною температурою*;
 - б) *вантажі, що нагріваються при зволоженні*;
 - в) *вантажі що нагріваються у силу властивих їм біологічних властивостей*;
- 3) самозаймисті;
- 4) газовиділяючі;
- 5) отруtnі;
- 6) що порошать. Підрозділяються на харчової, будівельні й добрива;
- 7) одоруючі (що виділяють запахи);
- 8) небезпечні, як носії карантинних об'єктів.

До вантажів, що піддаються впливу агресивних факторів, відносять вантажі:

- 1) що псуються під впливом вологи:
 - а) *що окисляються*;
 - б) *що змінюють структуру*;
 - в) *що загнивають і пліснявіють*;
 - г) *що нагріваються від зволоження*;
 - д) *що виділяють гази при зволоженні*.
- 2) що псуються під впливом тепла;
- 3) легкозаймисті від нагрівання й окислювання;
- 4) піддані впливу отруйних речовин;
- 5) що псуються від пилу;
- 6) сприймаючі запахи;
- 7) піддані впливу карантинних об'єктів.

Аналіз характеристик і параметрів МП дає змогу дійти висновку про те, що вимоги, що ставляться до ТО кожного МП, значно різняться [1, 3,

20, 26, 30]. ТО різних МП відбиває неоднакову ефективність використання АТЗ на підставі таких характеристик: питома вага утворюваних потоків, консистенція вантажів, кількісні ознаки, ступінь сумісності, натурально-речовинний склад. Усе це позначається на фінансових результатах роботи ТУ. Варто зауважити, що, пори виділення сумісного ТО МП дослідниками, його ефективність не була предметом окремого розгляду не спеціалізованого розроблення. Класифікацію вантажів представлено на рисунку 1.6

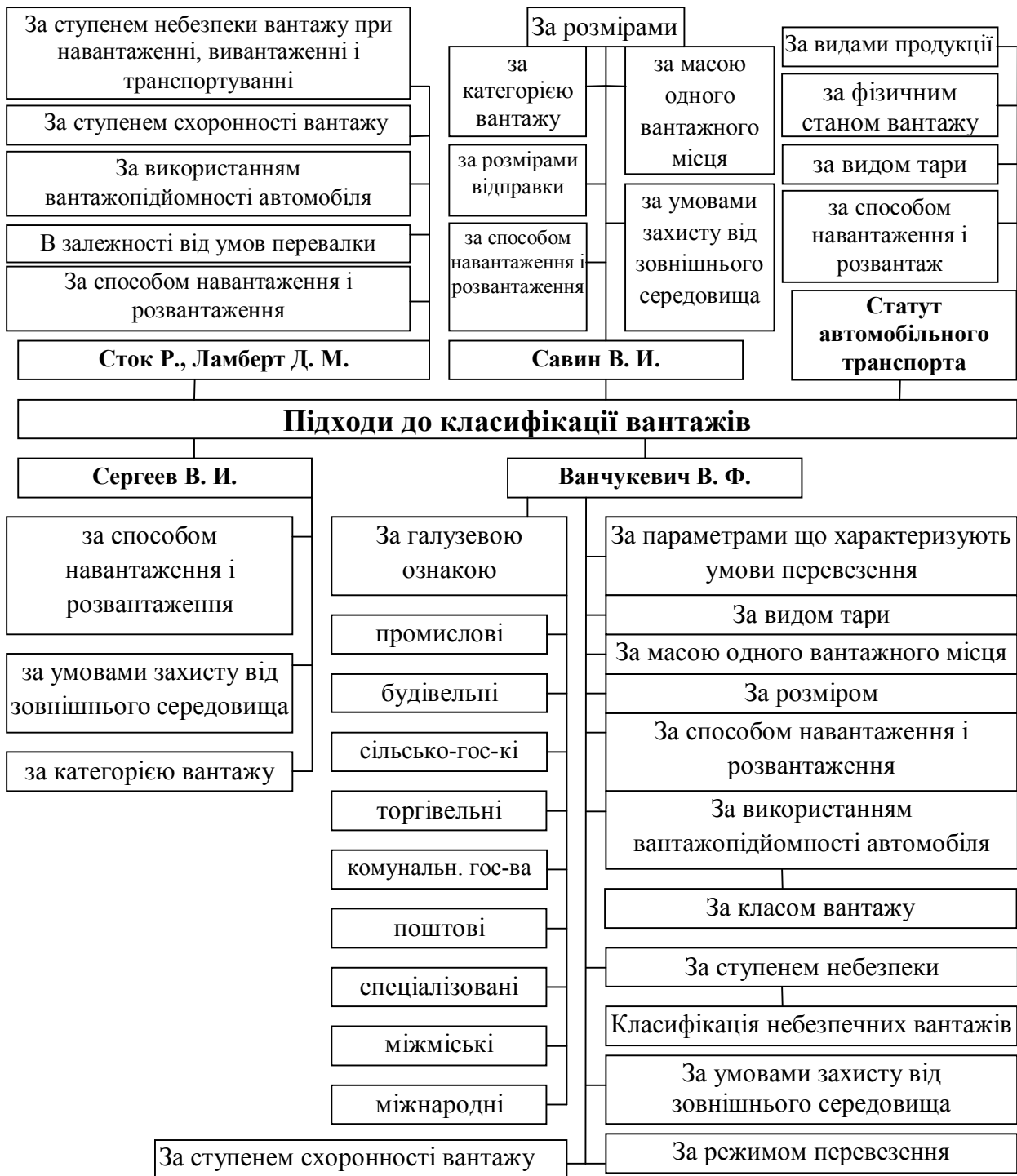


Рисунок 1.6 – Підходи до класифікації вантажів

До нейтральних належать вантажі, що не ввійшли в першу або другу групу. Для практичного використання розробляють таблиці сумісності вантажів. Сумісність перевезення небезпечних вантажів визначається ДСТУ, що погоджується з вимогами Європейської угоди про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів.

У процесі транспортування, зберігання та вантажоперероблення окрему увагу приділяють ступеню сумісництва МП. Консистенція вантажів (вид вантажу) впливає на вибір типу кузова АТЗ під час ТО [1, 3, 20, 26, 30], визначаючи у такий спосіб витрати на його придбання й експлуатацію або вартість ТП за км пробігу найманого АТЗ [11, 30, 40, 41, 48, 49].

1.2.4 Аналіз нерівномірності перевезень

Під час визначення характеристик вантажопотоків на окрему увагу заслуговує нерівномірність перевезень. Як свідчать наукові джерела, користувачі ТП можуть бути постійними, а також епізодичними [17, 51, 52]. Час освоєння вантажопотоків (постійні, сезонні, тимчасові перевезення) визначає коливання попиту на перевезення протягом періоду: року, кварталу, місяця [53].

У працях [43, 44, 47, 50–53] описано нерівномірність ТО за трьома головними показниками: обсяг перевезень, вантажообіг, час надходження замовлення [56–58]. Кожен показник має власні характеристики та залежить від багатьох параметрів [43, 44, 47, 51–56]. При визначенні об'єму перевезень необхідно враховувати, що одні і ті ж вантажі можуть перевозитися кілька разів. Повторні перевезення відповідно до [50, 51, 54–56] виникають у разі доставки продукції підприємствам через постачальницько-збутові склади і бази, оскільки продукцію, завозять спочатку на склади і/або на розподільчі центри, де їх сортують, фасують, комплектують, а пізніше відправляють споживачам або в роздрібну мережу.

Транспортні зв'язки між постачальниками і споживачами характеризуються кількістю доставлених вантажів [50, 51, 55]. Обсяги вивезення вантажів від $i = 1, 2, \dots, m$ постачальників і завезення їх до j -ого одержувача $j = 1, 2, \dots, n$ споживачам можна подати у вигляді прямокутної матриці $P_n \times m$. Обсяги завезення вантажів від заданого i -го постачальника до $j = 1, 2, \dots, N$ одержувачам – матричним-рядком: [44, 47, 50, 55]:

$$P_i = \|P_{i1}, P_{i2}, \dots, P_{in}\|, \quad (1.1)$$

а заезення вантажів j -му одержувачу від $i=1, 2, \dots, m$ постачальників – матричним-стовпцем:

$$P_i = \begin{pmatrix} P_{i1} \\ P_{i2} \\ \dots \\ P_{in} \end{pmatrix}, \quad (1.2)$$

В залежності від взаємного розташування вантажоутворюючих і вантажопоглинаючих точок створюється спрямований рух вантажів–вантажопотік. Нерівномірність перевезень характеризується зміною їх обсягу в тоннах і вантажообігу в тонно-кілометрах в часі, тобто по кварталах, місяцях, тижнях, добах і годинах доби [47, 51]. Однак вона може бути повністю або частково усунена шляхом вдосконалення планування, утворення запасів, раціонального розміщення складів, своєчасної переробки МП на місцях і т. п. [16, 47, 51]. Вимоги (попит, заявки) до доставки вантажів одержувачам зі складів постачальників, станцій або портів можна розглядати як потоки подій [51, 55]. Виокремлюють потоки однорідних і неоднорідних подій. Події в однорідному потоці різняться тільки моментами появи. Такий потік можна подати у вигляді послідовності точок t_1, t_2, t_k на числовій осі (рис. 1.7).

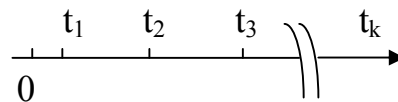


Рисунок 1.7 – Потік однорідних подій

Неоднорідний потік подій характеризується різними моментами появи, розмірами партій вантажів і потоками вимог (рис. 1.8) [44, 47, 50, 55].

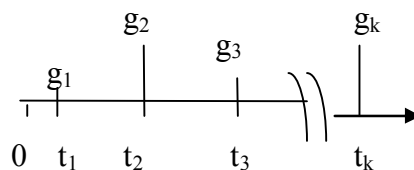


Рисунок 1.8 – Потік неоднорідних подій

Обсяг і стабільність перевезень визначають середньодобову потребу обслуговуваних клієнтів та режим роботи (одно-, дво- або тризмінний). Якщо перевезення сезонні чи разові, то настає потреба у використанні різних типів кузовів АТЗ. Неоднорідний потік подій (вимог до перевезень) характеризується різними моментами появи, розмірами партій вантажів та потоками вимог [44, 47]. Дослідники одностайно дотримуються думки про те, що нерівномірність перевезень призводить до погіршення використання АТЗ та ефективності функціонування ТУ загалом. Окрім того, вимагає розроблення й вживання додаткових заходів [4, 12, 13, 51, 55], з-поміж яких винаймання АТЗ, раціональне планування маршрутів та організації ТО тощо [7, 12, 19, 44, 47, 50, 55]. Нерівномірність перевезень оцінюється коефіцієнтом нерівномірності. Коефіцієнт нерівномірності обсягу перевезень МП визначають за формулою:

$$\eta_w = \frac{W_{(t)max}}{W_{(t)cp}}, \quad (1.3)$$

де η_w – коефіцієнт нерівномірності обсягу перевезень МП;

$W_{(t)max}$ – максимальна величина МП (МП у найбільш напружений період), т/год;

$W_{(t)cp}$ – середня величина вантажопотоку, т/год.

Нерівномірність виробництва продукції – ще одна незалежна змінна величина, до зміни якої деякою мірою повинна пристосовуватися транспортна організація. Нерівномірність перевезень приводить до погіршення використання транспортних засобів і потрубіє розробки й організації додаткових заходів.

1.3 Методи логістичного управління

1.3.1 Управління автотранспортним обслуговуванням

ТО має забезпечувати безперервний виробничий процес, який полягає у своєчасному та якісному наданні ТП замовникові. Відомо, що більшість наявних сьогодні перевізників є класичним прикладом підприємств кінця 90-х років ХХ століття. Подібна модель наразі, в умовах жорстких ринкових відносин, є неефективною.

Управління в умовах ринку здійснюється в різних формах [2, 61, 68, 85–92]:

1) *ринкове самоврядування* передбачає самоврядування власника, самоврядування виробника, професійне управління менеджера і самоврядування членів трудового колективу;

2) *державне регулювання*, здійснюється державою та її органами в центрі і на місцях. Регулювання виражає інтереси суспільства і держави в цілому. Розрізняють пряме, непряме, правове, економічне та інші регулювання економіки.

На рисунку 1.9 зображено схему функціонування АТП, що розглядається взаємозв'язки транспортного учасника з основними контрагентами. Підприємство тут представлено як ЛС – реалізатор і споживач матеріальних, грошових, інформаційних потоків, пов'язаних з виробництвом та збутом продукції.

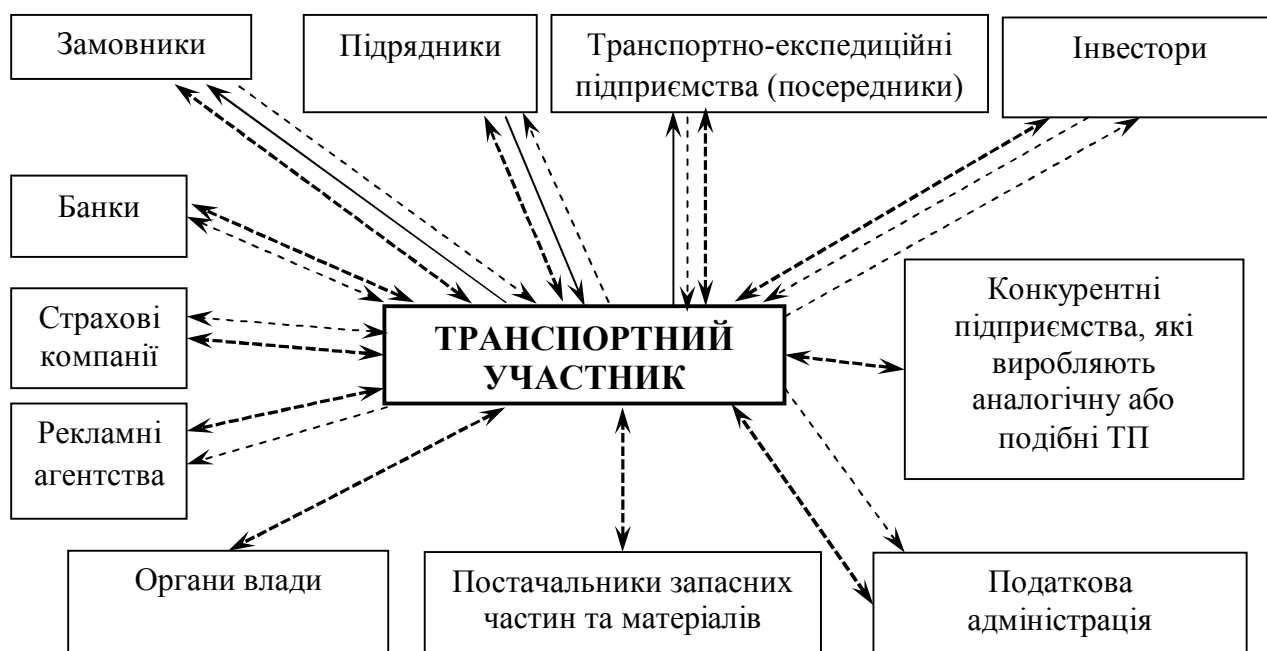


Рисунок 1.9 – Схема зовнішніх зв'язків АТП:

—> – Матеріальний потік; ···> – Інформаційний потік; -·-> – Грошовий потік

Як і будь-яке інше виробництво, процес виробництва на автотранспорті супроводжується необхідністю виконання, крім основних виробничих, також допоміжних, обслуговуючих та управлінських процесів (рис. 1.10).



Рисунок 1.10 – Виробничий процес ТО

Виробництво ТП, як і будь-якої іншої продукції, передбачає взаємодію принаймні трьох елементів: предмета праці, безпосередньо самої праці й засобів праці, (рис. 1.11).

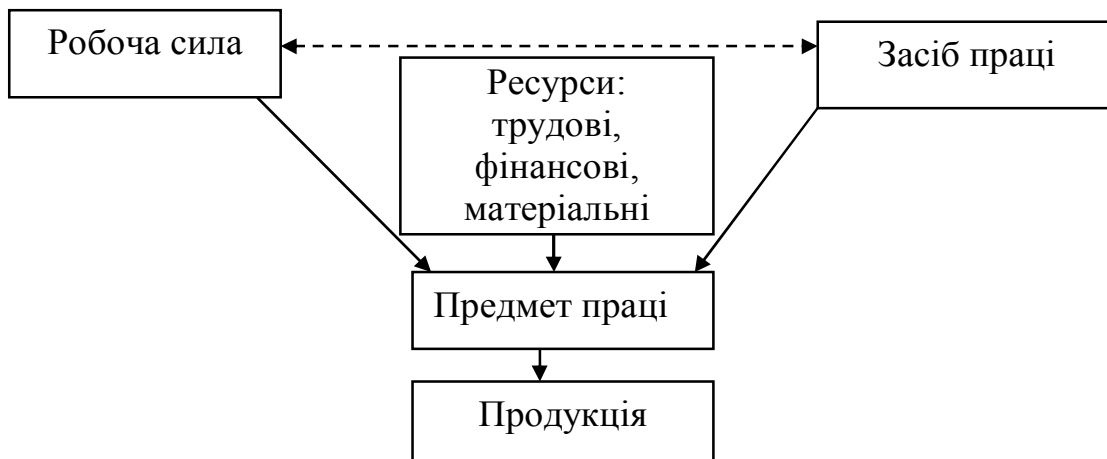


Рисунок 1.11 – Структура виробництва

Основні виробничі процеси під час ТО спрямовані на зміну місця розташування об'єкту (перевезення, ТО); допоміжні виробничі процеси створюють умови для основного виробництва. Обслуговуючі виробничі процеси – це насамперед матеріально-технічне постачання, крім того, медичне забезпечення, діагностика АТЗ у момент випуску на лінію, зберігання АТЗ та інші види ТО замовників. Управлінські процеси включають заходи щодо забезпечення замовленнями на ТП, планування виробничої діяльності ТУ, безпосереднє управління виробничими процесами, контроль і облік, заходи щодо досягнення основної мети виробництва.

Аналіз і узагальнення досвіду вітчизняних і зарубіжних розробок показав, що існуючі методики оптимізації не дозволяють системно підійти до проблеми ефективності ТО замовників одним перевізником. Ринкові відносини вимагають використання високоефективних методів планування та організації ТО.

Над проблемами підвищення ефективності сьогодні працюють багато як закордонних, так і українських фахівців [50–93]. Перевізник, як складна соціально-технічна система містить виробничу систему (АТЗ, людські

ресурси, інформаційні зв'язки) та систему управління. Останню дослідники поділяють на дві підсистеми [61, 64]: керівна (суб'єкт управління) і керована (об'єкт управління). Керівною підсистемою науковці називають органи управління ТУ (адміністративно-управлінський апарат), а керованою – підрозділи ТУ, які безпосередньо здійснюють виробничий процес. За функціональною ознакою керована система розпадається на низку підсистем: *технічну, технологічну, організаційну, економічну, соціальну* [8, 15, 20, 58, 60, 65, 67, 74, 78, 83, 85, 93].

Технічна підсистема є взаємозалежністю, взаємозумовленістю комплексу машин і устаткування, за допомогою яких вирішують конкретні завдання. Безпосередньо для ТУ технічна підсистема – це продуктивність АТЗ. Порівняно з іншими технічна підсистема менш рухлива, на що впливають фізичне та моральне зношення, технічний прогрес, кошти, які виділяються на оновлення старих і купівлю нових АТЗ [43, 47, 50, 53, 61, 67, 69, 70, 85, 86].

Технічна підсистема нерозривно пов'язана з *технологічною*. До її складу входять предмети праці, окремі операції та процеси [4, 9, 11, 16, 40, 41, 53]. Сучасне ТО потребує ув'язання та інтеграції цілей усіх учасників ЛУ. Із огляду на це особливого значення набуває організаційна підсистема, єдність технічних і економічних процесів, що виражається в упорядкуванні процесів [50–93]. Метою організації є забезпечення раціонального ТО за заданими критеріями ефективності [80–120].

Економічна підсистема має розглядатися в широкому та вузькому значеннях [10, 15, 21, 48, 60, 61, 68]. У контексті першого мова йде про підсистему суспільного виробництва, тобто сукупність продуктивних сил і виробничих відносин. Вона ґрунтується на тому типі виробничих відносин, які відповідають особливостям зв'язків між окремими елементами підсистеми. Самі зв'язки є процесами виробництва, обміну, розподілу і споживання. У вузькому сенсі під економічною підсистемою маються на увазі виробничі відносини, які відповідають певному способу виробництва. В економічну підсистему входять природні, трудові, матеріально-речові, інформаційні ресурси та економіко-керівні перетворювачі [60, 61, 68, 85–92].

Економічна підсистема, як і вся система виробництва ТП, безперервно зазнає змін, переходить з однієї якості в іншу. Автори стверджують [2, 12, 19, 21, 61, 65, 85–92], що кожна зміна одного елемента призводить до зміни цілої низки елементів, пов'язаних із ним.

Керована (виробнича) підсистема може розглядатися як трудовий колектив бригади, дільниці, підприємства, системи. Єдність соціальних відносин становить соціальну підсистему. Цілі виробництва визначаються

соціальною та економічною підсистемами, які відображають соціально-економічну сторону ЛУ ТУ [2, 12, 19, 21, 61, 64, 65].

1.3.2 Організація автотранспортного обслуговування

На думку [42, 47–49], метою організації руху АТЗ є забезпечення узгодженої роботи всіх учасників транспортного процесу, ув'язання інтересів перевізника, вантажовідправників, вантажоодержувачів, експедиторів, постачальницько-збутових та інших учасників.

Глобалізація світу та інтеграція державних і корпоративних відносин обумовила стрімкий розвиток торгівлі й руху вантажів. Тому актуальною темою досліджень є організація міжнародних і міжміських перевезень [51]. Найбільшою їхньою особливістю є велика протяжність ліній. Такі перевезення виконуються відповідно до певних вимог до організації руху, режиму праці і відпочинку водіїв [51]. Це пояснюється тим, що організація перевезень на далекі відстані пов'язана зі складними, ніж у процесі організації місцевих перевезень, умовами роботи водіїв, з'являється необхідність більш суворої координації руху АТЗ та роботи вантажно-розвантажувальних пунктів, організації технічного управління та ремонту на маршрутах перевезень [51]. Автори виділяють наступні технології організації міжміських перевезень [12, 44, 47, 51, 55, 61]:

- 1) наскрізна система [54, 61];
- 2) система тягових плечей [12, 44, 51, 55, 61];
- 3) маятникова система [18, 44, 47, 51, 55];
- 4) збірно-розвізна система [18, 44, 47, 49, 51].

Кожна технологія доставки відрізняється своїми особливостями. На вибір технології впливає безліч факторів [47]. Але основна ідея всіх перерахованих технологій полягає в укрупненні партії вантажу для перевезення його АТЗ великої вантажопідйомності. У літературі виділені такі види перевезення вантажів [47]: партійні; магістральні.

Відповідно до [12, 44, 47, 51, 55, 61] міжміські партійні перевезення виконуються АТЗ загального користування з використанням різних схем організації транспортного процесу, при цьому відбувається перетворення транспортних зв'язків:

1. Перевезення вантажів від складу відправника до складу вантажоодержувача, що передбачає збір вантажів в пунктах відправлення і розвезення їх за різними адресами у пункті призначення. Доставка вантажів із перевантаженням їх на складі автостанції вийнятоково в пункті відправлення або пункті призначення [47, 61].

2. Перевезення на розвізно-збірних маршрутах (збірно-розвізними АТЗ). Для таких перевезень застосовуються АТЗ різної вантажопідйомності, що залежить від обсягу перевезень і періодичності відправлень. В залежності від конкретних умов організація перевезень збірно-розвізна система допускає різні способи обслуговування станцій (замовник) [18, 28, 32, 40, 52, 54]:

а) розвезення і збір дрібних відправлень за всіма пунктами маршруту з поверненням АТЗ у вихідний пункт протягом однієї доби в межах встановленої тривалості безперервної роботи одного або двох (за умов турної їзди) водіїв. В таких умовах, внаслідок обмеженої тривалості безперервної роботи водіїв за один робочий день можна охопити невелике число пунктів прийому та видачі вантажів. Зазвичай довжина маршруту не перевищує 120 км.

б) комбіноване ТО станцій. У цьому випадку маршрут розбивають на дві ділянки, а графік роботи автопоїзда складають з таким розрахунком, щоб протягом першої доби обслуговувалися станції першої ділянки, а другої – інших. Завдяки збільшенню тривалості ТО маршруту і зменшення сумарного часу на вантажні операції в пунктах навантаження та розвантаження. Довжина такого маршруту зростає до 170–300 км (в залежності від технологій ТО).

в) зона ТО станцій. Цей спосіб передбачає одночасну роботу двох АТЗ, кожен з яких обслуговує станції своєї ділянки (зони). Спосіб дозволяє розвозити дрібні відправки на ділянках великої протяжності.

г) робота на маршруті з двома або трьома тривалими відпочинками бригади, яка керує АТЗ, в пунктах обороту. Спосіб забезпечується найбільшу довжину ділянки, яка може бути обслужена протягом одного оберту АТЗ.

Характеристика технологій ЛУ ТО в залежності від обсягу відправлення в міжміському сполученні представлено в роботах [18, 19, 55, 60, 74] (табл. 1.1).

Важливим етапом організації руху АТЗ і роботи водіїв є вибір маршрутів руху АТЗ, даний етап є вихідним моментом і важливою частиною транспортного процесу [51, 54, 56, 61]. У літературі розглядаються дві схеми перевезень на великі відстані АТЗ [40–42, 54, 55]: наскрізна або дільнична. Грамотне призначення маршрутів забезпечує раціональна взаємодія всіх учасників транспортного процесу, ефективність використання не тільки АТЗ але і всіх інших сил і засобів, що забезпечують транспортний процес [51, 54, 56, 61].

Таблиця 1.1 – Характеристика технологій обслуговування вантажу в залежності від обсягу відправлення в умовах міжміських перевезеннях [18, 60, 74]

Розмір відправлення	Обсяг відправлення	Технологія обслуговування	Опис
1. Найбільш дрібні вантажі	До 50 кг	Від терміналу до терміналу	1) доставляються службою доставки від терміналу компанії до дверей дому, входять у вартість перевезення; 2) доставляються самим покупцем від терміналу до дверей дому; 3) доставляються додатково найнятою службою перевезень або таксі від терміналу до дверей дому.
2. Дрібні вантажі	50–75 кг	Від терміналу до терміналу	1) автобусні перевезення вантажів (від терміналу до терміналу); 2) консолідація вантажів у терміналі та перевезення до споживачів.
3. Мало-тонажні вантажі	75 кг – 5 т	Від дверей до дверей	Вантажі доставляються і забираються у клієнтів невеликими АТЗ. Консоліднуються на терміналі. Доставка між містами здійснюється лінійним рейсовим АТЗ.
4. Консолідовані вантажі	До 10 т	Від дверей до дверей	Вантажі консоліднуються транспортно-експедиційними компаніями і перевозяться зменшеними тарифами за перевезення 1 т на 1 км
5. Велико-тонажні вантажі	10–30 т	Від дверей до дверей	1) Вантаж йде від відправника до одержувача минаючи термінали; 2) найменший тариф на перевезення 1 т вантажу на 1 км; 3) вантажовідправник сам завантажує, а вантажоодержувач сам розвантажує АТЗ.

Автори виділяють наступні типи системи організації роботи водіїв: одиночна, турна їзда та позмінна [44, 17, 51, 55, 56, 65, 66, 70, 71–75, 76, 80], (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 – Таблиця режимів праці та відпочинку водіїв, регламентованих Європейською Угодою щодо роботи екіпажів АТЗ, які виконують міжнародні автомобільні перевезення (ЄУТР) [76]

Кількість водіїв	Макси-мальний час безперервного управління	Мінімальний час перерви	Макси-мальний час управління на добу	Максимальний час управління в тиждень	Мінімальний час щоденного відпочинку	Мінімальний час щотижневий відпочинку
1 водій	норма	45 хв	8 год	45 год	11 год	45 год
	допускається	4,5 год	Розподіл на інтервали не менше 15 хв		По 8 год 3 дні на тиждень; по 12 год в 2 або 3 інтервали, один з яких не менше 8 год	36 год на місці базування або 24 год у будь-якому іншому місці
2 водія і більше	Те ж саме	Те ж саме	Те ж саме	90 год	Впродовж 30 год роботи відпочинок кожного водія має бути не менше 8 год безперервно	Те ж саме

1.3.3 Головні підходи до планування автотранспортного обслуговування

Організація транспортного процесу передбачає необхідність ретельного узгодження дій всіх його учасників [51, 64, 68, 73]. Дослідники пояснюють планування транспортного процесу як виявлення факторів, спрямованих на підвищення ефективності транспортного процесу [51, 64, 68, 73, 75, 85–87, 89]. Плануванню транспортного процесу присвячено багато праць [28, 54, 68, 75, 79].

Планування транспортного процесу може, здійснюватися на різних етапах його підготовки. Дослідники виділяють наступні види планування на різних етапах [47, 51, 54, 80, 81, 87–89]:

- 1) стратегічне, на 3–7 років;
- 2) середньострокове (поточне), на черговий рік;
- 3) оперативне, на черговий місяць, декаду, тиждень, добу, зміну.

До стратегічного (довгострокового) планування на транспорті, дослідники відносять укладення нових довгострокових договорів, відкриття нових видів діяльності і тощо. До одного з видів стратегічного планування згідно з [51, 55, 67, 68, 74, 79, 85–87] відноситься планування структури і кількості АТЗ.

Сучасні виробники ТП постійно стикаються з необхідністю вдосконалення транспортного процесу. В умовах ринкових умов, ця проблема особливо актуальна у зв'язку з тим, що споживачі ТП прагнуть придбати послугу високої якості, але за мінімально низькою ціною. Автори [2, 4, 9, 12, 17] стверджують, що для підтримки рівня конкурентоспроможності необхідно забезпечити відповідність вартості наданих ТП, розширення асортименту послуг, пропонованих замовнику [2, 12].

Залежно від розмірів партій вантажів (масові чи дрібно партійні) визначається АТЗ для виконання перевезень – великої чи малої вантажопідйомності. Залежно від виду вантажу, що перевозиться (штучні, навалочні, наливні, що потребує збереження або підтримання температурного режиму і тощо). Підбирається відповідний тип кузова (універсальний, самоскид, фургон, наливний, ізотермічний, тощо). В залежності від дальності перевезень (міські, приміські, міжміські) та стану доріг визначається тип АТЗ за прохідністю: магістральний або розвізний, підвищеної прохідності, одиночний, автопоїзд тощо.

Оперативне планування перевезень є завершальним етапом виробничого планування. У результаті його визначаються конкретні змінно-добові завдання водіям, екіпажам або бригадам на виконання перевезень. Оперативне планування безпосередньо поєднується з організацією виконання перевезень, тобто з диспетчерським управлінням. У процесі змінно-добового планування розробляється змінно-добовий оперативний план перевезень [43, 44, 82, 88]. *Вихідними даними для змінно-добового планування є [17, 40, 88]:*

- 1) замовлення (заявки) клієнтів;
- 2) середньодобові завдання на перевезення у відповідності з планом;
- 3) середньодобові ліміти за обсягом перевезень і номенклатура МП клієнтів;

4) відомості випуску АТЗ на лінію;

5) нормативно-довідкові та інформаційні матеріали по ефективному використанню АТЗ: схеми найкоротших відстаней, схеми маршрутів, норми завантаження, норми простою АТЗ під час навантаження і розвантаження, довідники, розрахункові таблиці, номограми для визначення продуктивності.

Як свідчать наукові джерела, під час розгляду проблеми ТО зазвичай звертаються до системного підходу, сучасних математичних моделей, синтезу та експлуатації у процесі функціонування [2]. Системний підхід до вивчення транспортного процесу дає змогу виділити основні напрямки підвищення ефективності його протікання та фактори, що нього впливають [3–5]. Серед таких методів, важливе місце займає організація та планування маршрутів перевезень. Вдосконалення маршрутної системи може здійснюватися за допомогою вдосконалення існуючих маршрутів, введення нових маршрутів [5]. Вдосконалення організації дорожнього руху включає в себе такі заходи [3–7]: вдосконалення розкладу руху АТЗ, диспетчерське керування, зменшення простоїв на кінцевих зупинках, а також оперативний перевід АТЗ на маршрути підвищеного попиту, або перерозподіл АТЗ. Автори [40, 43, 50, 62] виділяють маршрутизацію перевезень як один із видів поточного планування. Визначення порядку проходження транспортних засобів між кореспондуючими пунктами для конкретних умов перевезень, називають маршрутизацією [5, 50, 51]. Підходи до класифікації маршрутів перевезень вантажів представлені на рисунку 1.12.



Рисунок 1.12 – Класифікація маршрутів для перевезень вантажів

Під час складання маршрутів можливі різні підходи до закріплення АТЗ на маршрутах [14, 44, 47, 73]:

1) *із закріпленням групи АТЗ за постачальниками*, в цьому випадку робота організується, зазвичай, на маятникових маршрутах;

2) *без закріплення АТЗ за постачальниками*: маршрут планується через різні пункти навантаження і розвантаження, за умов раціональної організації перевезень є можливість скоротити непродуктивні пробіги.

Маршрутизація перевезень починається з аналізу МП та класифікації їх за такими ознаками [12–14, 62, 63]:

1) придатність до перевезення однотипними АТЗ (бортові автомобілі загального призначення, самоскиди, фургони, цистерни, тощо).

2) розмір відправок: по-машинні або дрібнопартійні відправки.

Попит на ТО протягом дня за кожним маршрутом може зазнавати значних змін. В окремих випадках потреба в АТЗ на маршруті в «непіковій» години в рази нижча, ніж у пікові години. Така ситуація обумовлює зміну кількості потрібних АТЗ за годинами доби, на різних маршрутах. Схему закріплення транспортних засобів за маршрутами при організації сумісного обслуговування порівнюючи з існуючою, представлена на рисунку 1.13.

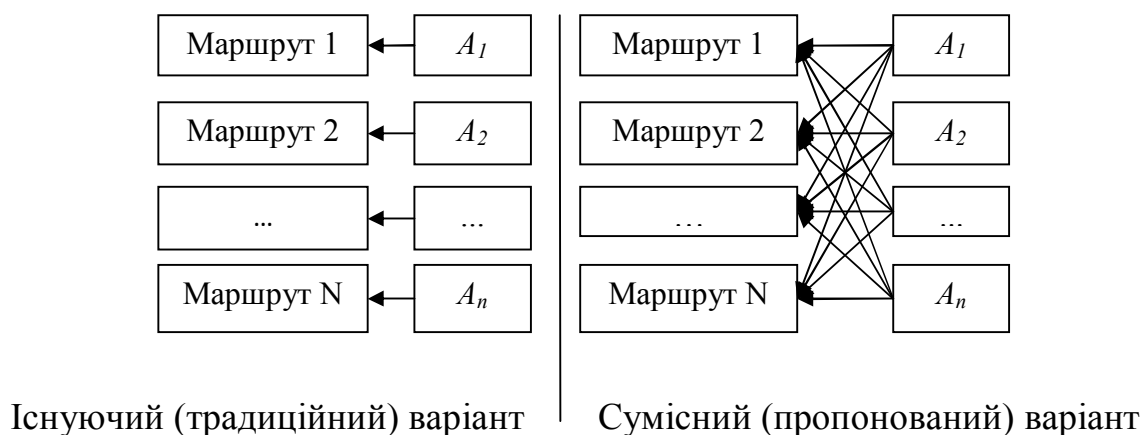


Рисунок 1.13 – Закріплення АТЗ за маршрутами

Пошук можливих варіантів підвищення ефективності ТО маршрутів дає змогу відділити два принципових напрямки: інвестиційний і організаційний проект [8]. Розробка технологічної частини проекту ТО маршрутів здійснюється в такій послідовності:

1) встановлення параметрів перевезень;

2) встановлення параметрів перевезень з урахуванням проектних змін;

3) розроблення технологічної документації;

- 4) забезпечення контролю якості та безпеки виконання перевезень;
- 5) затвердження проекту.

Для перерозподілу та корегування кількості АТЗ у пікові години необхідно розрахувати час обертів на маршруті з урахуванням часу на зміну маршруту:

$$t_{об} = \frac{2l_m}{V_T} + n_{зн}t_{пз} + 2t_{кз} + t_{хол} , \quad (1.4)$$

де l_m – довжина маршруту, км;

V_T – технічна швидкість АТЗ, км/год;

$n_{зн}$ – кількість зупинок, од;

$t_{пз}$ – час простою на кінцевих та проміжних зупиночних пунктах, год.

$t_{кз}$ – час простою на кінцевих зупиночних пунктах, год.

$t_{хол}$ – час холостого пробігу без вантажу з менш навантаженого маршруту на більш навантажений, год.

Можливі затримки, які виникають за нераціональної організації ТО, спричиняють збільшення розрахункової кількості АТЗ. У разі перерозподілу АТЗ з менш навантаженого маршруту на маршрут із більшим вантажопотоком необхідно зберігти графіки руху на обох:

$$t_{об} + t_{хол} \leq T_{роб}^{год} , \quad (1.5)$$

де $T_{роб}^{год}$ – час обертів АТЗ на закріпленому маршруті після перерозподілу.

Щоб визначити чи встигне АТЗ із менш навантаженого маршруту в певний період часу вийти на лінію маршруту з більшим пасажиропотоком та повернутися на свій маршрут, необхідно розрахувати час нульового пробігу для кожного варіанту перерозподілу.

1.4 Критерії ефективності автотранспортного обслуговування

Аналіз підходів до ЛУ підводить до необхідності дослідження існуючих критеріїв оцінки ефективності їх функціонування. Ступінь досягнення цілей оцінюють показниками, які повинні мати досить визначені числові значення й називаються критеріями або показниками ефективності. На транспорті існує велика кількість показників ефективності. Класифікацію показників ефективності наведено на рисунку 1.14.

Критерії поділяються на [1–21, 40–110]:

- техніко-експлуатаційні показники;
- економічні показники;
- інтегровані показники.

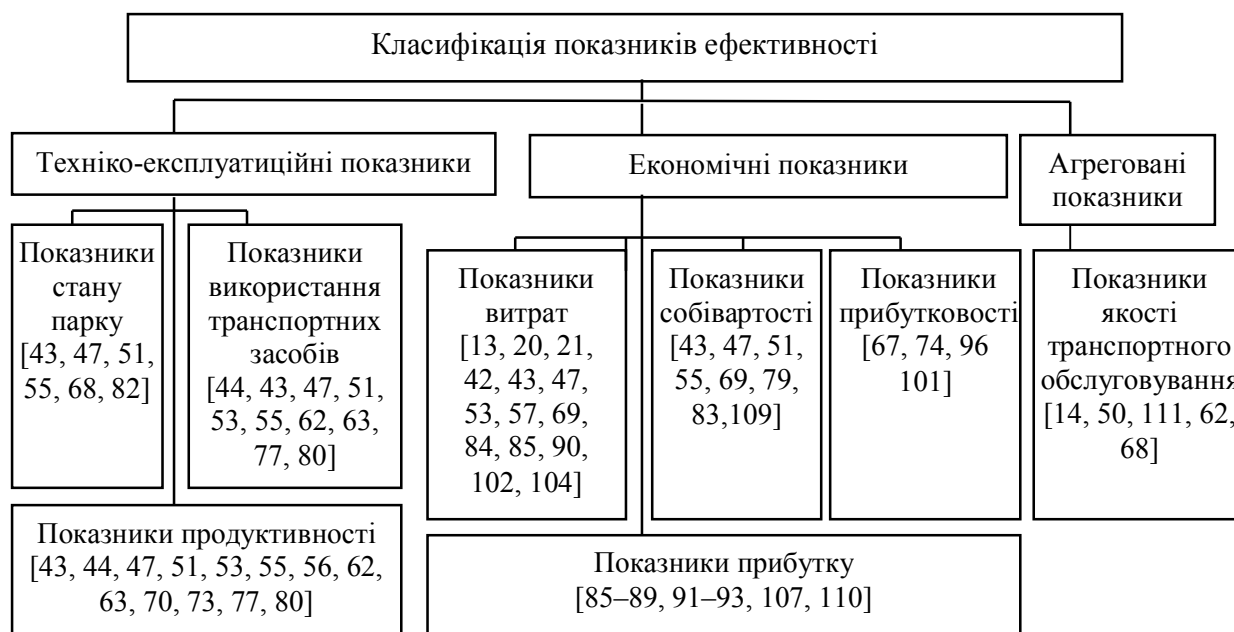


Рисунок 1.14 – Класифікація показників ефективності АТЗ і ТО

Питаннями оцінки ефективності займалися такі вітчизняні дослідники, як П. Л. Віленський, В. В. Коссов, В. Н. Лівшиць, С. А. Смоляк, А. Г. Шахназаров, І. В. Ліпсіц, В. К. Доля, Д. М. Рославцев та інші [96–101]. Незважаючи на істотні відмінності між типами проектів і різноманіттю умов їхньої реалізації, оцінки ефективності та їх експертиза проводиться на підставі єдиних обґрунтованих принципів. Їх можна розділити на три групи [99] : методологічні, методичні, операціональні.

1.4.1 Якісні критерії

З позиції ЛС можна виділити наступні *якісні критерії ТО* [13,14]:

- 1) швидкість доставки;
- 2) надійність – виконання «точно в строк», тобто, наприклад, у фізичному розподілі доставка потрібного товару в потрібний час у потрібне місце;
- 3) безпечність – відсутність небезпеки, ризику, недовіри (наприклад, збереження вантажу у процесі транспортування).

З позиції споживача якісними критеріями, окрім вищенаведених, також виступають такі [15,16]:

- 1) стабільність постачання;
- 2) повнота і ступінь доступності виконання замовлення;
- 3) зручність розміщення і підтвердження замовлення;
- 4) об'єктивність цін і регулярність інформації про витрати на обслуговування;

- 5) можливість надання кредитів;
- 6) ефективність технології вантажопереробки на складах;
- 7) якість упаковки й виконання пакетних і контейнерних перевезень;
- 8) гнучкість постачання (можливість вибору способу постачання);
- 9) відчутність – йдеться про фізичне середовище, в якому представлено сервіс: зручності, оргтехніка, устаткування, вигляд персоналу тощо;
- 10) відповідальність – бажання допомогти замовнику, надання йому певних гарантій;
- 11) ввічливість – коректність персоналу;
- 12) взаєморозуміння з покупцем – вміння зрозуміти потреби (вимоги) споживача.

Особливе значення має оцінка якості ТО, яке враховує дотримання строків та розміру партій доставки, відсутність випадків пошкодження та неправильної відправки вантажів, надання додаткових послуг.

Специфікація параметрів якості логістичного сервісу та вибір методів (способів) їх оцінки та контролю є, мабуть, найскладнішим питаннями в логістичному адмініструванні.

1.4.2 Кількісні критерії

Всі процеси виробництва, зокрема і транспортного, плануються, вимірюються і оцінюються за допомогою певної системи показників і вимірників. Підвищення ефективності ТО замовників пов'язано з застосуванням методів математики та вирішення прикладних задач, де техніко-експлуатаційних показників далі далі – (ТЕП) встановлюють зв'язок між елементами транспортного процесу і кількісними змінами виробленої транспортної продукції. Система ТЕП роботи АТЗ покладена в основу організації і планування транспортного процесу [13, 28, 61, 82].

Дослідження моделей, що використовуються у процесі вивчення роботи систем розподілу МП, дозволяють зробити висновок, що найбільше використання отримав критерій ефективності – мінімум витрат [13, 20, 85, 90] і собівартості [43, 47, 51].

Використання критерію максимум прибутку знайшло відображення тільки при розгляді робіт окремих авторів [85–89, 107, 110]. В умовах оцінки ефективності в довгостроковому періоді можуть бути використані показники проектного аналізу [67, 74, 94–101].

Якщо уявити функціонування перевізника як системи загалом, то крім безпосередньо процесу переміщення вантажу відбувається інші процеси, на які витрачаються матеріальні, трудові, фінансові та інші ресурси. Величина

витрат, що припадають на одиницю продукції, залежить від технології ТО замовника. Усі ці процеси мають складатися з показників, що їх характеризують, ТЕП, зміна яких призводить до зміни ефективності ТО. Вплив ТЕП на ефективність його функціонування можна розбити на групи:

1. *Показники виробничої потужності*, що визначають його провізні можливості: списковий склад, вантажопідйомність;

2. *Показники використання виробничих потужностей*, зміна яких не впливає на продуктивність АТЗ, розраховану на 1 км загального пробігу:

- а) довжина їздки із вантажем, км.;
- б) обсяг перевезень, т.;
- в) час у наряді, год;
- г) експлуатаційна швидкість, км/год.;
- д) транспортна робота, т·км.;
- е) час простою під вантажно-розвантажувальними роботами, год.;
- ж) відстань перевезення вантажів, км.

3. *Показники використання виробничої потужності*, зміна яких впливає на продуктивність на АТЗ, розраховану на 1 км загального пробігу:

- а) коефіцієнт використання вантажопідйомності;
- б) коефіцієнт використання пробігу.

Експлуатаційним показником ефективності ТО є енергоємність, яка характеризує рівень витрат паливно-енергетичних ресурсів на одиницю ТП [20]. До економічних належать такі критерії [13, 18, 21, 22]:

1. *Загальні логістичні витрати*. Аналіз логістичних витрат західними компаніями зазвичай проводиться у процентному відношенні до стандартних, об'ємних або ресурсних показниках, наприклад:

- а) логістичні витрати відносно обсягу продажів;
- б) окремі складові логістичних витрат відносно загальних витрат;
- в) логістичні витрати фірми відносно стандартів або середнього рівня в певній галузі;
- г) логістичні витрати по відношенню до статей бюджету;
- д) логістичні ресурси бюджету на поточний момент по відношенню до прогнозованих витрат.

2. *Собівартість перевезення* являє собою суму, виражену в грошовій формі, експлуатаційних витрат транспортної компанії, що припадають на одиницю транспорту.

3. *Доход* – надходження, отримані в результаті конкретної діяльності грошових коштів.

4. *Прибуток* – різниця між доходами (виручки від реалізації товарів і послуг) і витратами на виробництво або придбання та збут цих товарів і послуг.

5. *Продуктивність* (результативність) логістичної системи – визначається обсягами логістичної роботи (послуг), виконаними АТЗ, технологічним обладнанням або персоналом, задіяними в логістичній системі, за одиницю часу або питомими витратами ресурсів у логістичній системі.

6. *Повернення інвестиції в логістичну інфраструктуру* (показник прибутковості) – характеризує ефективність капіталовкладень у підрозділи інфраструктури логістичної системи.

7. *Рентабельність* – відношення прибутку до витрат на ТП.

8. *Трудомісткість* – відношення чисельності персоналу з логістики до загальної чисельності персоналу.

9. *Коефіцієнт ефективності перевізного процесу*.

1.4.3 Інтегровані критерії

Для оцінки сукупності техніко-експлуатаційних і економічних показників можуть використовуватися інтегровані показники. Такий підхід запропонований в роботах авторів [52, 58]. Показники якості ТО розглянуті в [14, 50, 111]. Серед критерії ТО виділяють:

1. Зведений показник ефективності транспортно-логістичного обслуговування (*ТЛО*) [13]:

$$K_{зв}^{ТЛО} = \sqrt[3]{K_{я}^{ТЛО} \cdot K_{р}^{ТЛО} \cdot K_{зк}^{ТЛО}}, \quad (1.6)$$

де $K_{я}^{ТЛО}$ – комплексний показник якості ТЛО;

$K_{р}^{ТЛО}$ – комплексний показник рівня ТЛО;

$K_{зк}^{ТЛО}$ – комплексний показник зручності користування ТЛО.

2. Комплексний показник якості ТП [23]:

$$K_o = \alpha_{yc} K_{yc} - \alpha_p K_p - \alpha_d K_d - \alpha_{cm} K_{cm}, \quad (1.7)$$

де K_p – ступінь ритмічності перевезень вантажу;

K_{yc} – ступінь задоволення попиту власників вантажу за об'ємом перевезень;

$\alpha_{yc}, \alpha_p, \alpha_o, \alpha_{cm}$ – рейтингові коефіцієнти, які враховують оцінки споживачів окремих показників ТО та їхній взаємозв'язок (визначаються опитуванням і методом експертних оцінок);

K_o – рівень виконання встановлених термінів доставки;

K_{cm} – ступінь схоронності вантажів, що перевозяться.

3. Оцінка якісних змін [24]:

$$y = \frac{x}{x-a}, \quad (1.8)$$

де y – результат трансформації, тобто оцінки значення якісної зміни ($0 < y < x$);

x – величина властивості, яка повинна піддатися зміні;

a – коефіцієнт, що характеризує економічне і суспільне значення цієї властивості.

Питання для контролю знань

1. Охарактеризуйте учасників вантажних перевезень.
2. Які є основні підходи до організації автотранспортного обслуговування?
3. Проаналізуйте технологій підвищення ефективності автотранспортного обслуговування.
4. Що називають транспортною послугою?
5. Вкажіть вимоги логістичних систем щодо транспортного обслуговування.
6. Назвіть критерії ефективності автотранспортного обслуговування.

2 АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ПРОЕКТУВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ

2.1 Характеристика методів транспортного обслуговування

Еволюція нових наукових напрямків, таких як логістика, характеризується нерівномірністю розвитку [36]. Професор В. С. Лукинський зауважив, що «до останнього часу головним аспектом вивчення теорії логістики були переважно питання термінології й понятійного апарату. Однак друга й не менш важлива частина теорії логістики – методологія – водночас становить імовірнісний набір окремих моделей (методів, алгоритмів), практично не систематизованих і недосить докладно вивчених». Це дає істотні підстави для вивчення цього питання. Для спрощення дослідження цього питання пропонується розглянути методи й моделі функціонування автомобільного транспорту в ЛС.

Сучасні методи й моделі сприяють полегшенню вирішення питання функціонування транспорту в ЛС так само, як і в інших галузях. Ключова роль транспортування в логістиці пояснюється не тільки більшою питомою вагою транспортних витрат у загальному складі логістичних витрат, але й тим, що без транспортування неможливо саме існування МП [37].

Методи і моделі вибору альтернативних рішень у ЛС переважно засновані на експертній оцінці, оскільки вони засновані на якісних параметрах [39, 40]. Найпоширенішими критеріями вибору виду транспорту, способу транспортування, перевізника є такі параметри: мінімальні витрати, час доставки, надійність, потужність, доступність і безпека. Це ті критерії, які є першорядними. Для докладнішого аналізу можна розширювати список розглянутих критеріїв, наприклад, комунікабельність (здатність розмовляти мовою доступному покупцеві), тощо [37]. Ці методи припускають, по-перше, велику кількість варіантів рішення й, відповідно, складність вибору оптимального, по-друге, ухвалення рішення засноване на суб'єктивній думці експертів [40].

У [41] запропонована модель вибору системи доставки, критерієм ефективності якої є прибуток системи або надійність функціонування системи. Розглянута система включає виробника, експедитора й перевізника. Одним з недоліків даної моделі є подання її в семантичному вигляді, недостатня формалізація. Перераховані умови, які повинні виконуватися для роботи моделі, обмежують можливість застосування моделі в інших умовах,

наприклад, напрямок доставки повинне відповідати напрямку, по якому експедитор здійснює доставку вантажів.

Функція терміновості доставки, представлена в [32], заснована на інформації про поточні запаси відправників і одержувачів вантажів і порівнянні їх із нормативними, а також інформації про інтенсивність виробництва й споживання продукції. Ця модель є значущою й необхідною в процесі реалізації оперативного планування транспорту й виробництва. Дає змогу вирішити завдання вибору пріоритетів доставки вантажів різним споживачам на підставі показника своєчасності. Недоліком представленої функції можна відзначити обмеженість застосування на триваліший період, не розглядаються інші параметри вимог споживачів до ТО, наприклад, схоронність, доступність тощо. Функція терміновості доставки також наведено в [37].

Серед моделей, що визначають якість та ефективність обслуговування, можна виділити модель ефективності ТО клієнтів [41] і модель визначення якості ТП [23]. Модель включає велику кількість параметрів якості обслуговування споживачів, іншими словами, вимог споживачів ТП до ТО. Визначення вихідної інформації для розрахунку цієї моделі є складним етапом, тому що потрібні дані про роботу АТП, які можуть бути недоступними. Наприклад, фактично виконаний і реально заявлений клієнтами обсяг транспортно-експедиційних робіт, показник «позатранспортного» ефекту, що утворився у клієнтів внаслідок підвищення якості ТО.

У [23] запропонована модель оцінки комплексного показника якості ТП, що складається зі ступеня задоволення попиту вантажовласників по обсягу перевезень, ступеня ритмічності перевезень, регулярності перевезень, рівня виконання встановлених строків доставки вантажів, ступеня схоронності перевезених вантажів. Модель включає рейтингові коефіцієнти, що враховують споживачі при оцінці окремих показників ТО та їхній взаємовплив. Визначаються коефіцієнти методом експертних оцінок. Цей метод досить простий у розрахунках. Як недоліки цих двох моделей можна відзначити відсутність обліку ТЕП роботи АТП.

Модель функціонування АТП багатоаспектної діяльності представляється регресійною залежністю [42]. Критерієм ефективності є прибуток АТП. Модель складається із трьох блоків: виробничо-технічний, експлуатаційний, маркетинговий. Дає можливість прогнозування діяльності АТП, вирішувати завдання по окремих блоках.

Модель визначення оптимального значення обсягу перевезень, що мінімізує середні витрати [43]. Припускає детермінований характер

формування обсягу вантажів. Модель можна далі досліджувати під час аналізу, планування, керування процесом перевезень вантажів на транспортних мережах.

У [44] наведено методику вибору оптимальної стратегії поведінки суб'єктів транспортного ринку в умовах сучасної конкуренції. Модель подана в цій методиці, спрямована на максимізацію прибутку потенційного клієнта з урахуванням основних критеріїв перевезень. За допомогою моделі можливо вибрати того перевізника, за якого прибуток споживача ТП буде максимальним. Включає показник імовірності ушкоджень товару – один з показників якості ТО. Для того, щоб урахувати інші показники якості, можна розширити функцію ефективності. Модель спрямована на ТП, але не враховує ТЕП роботи транспорту.

Отже, можна відзначити, що наведені моделі мають свої переваги і недоліки. Так, розглядаючи моделі й методи, орієнтовані на споживачів ТП (логістичну систему) і моделі й методи функціонування транспорту, можна відзначити недолік у тому, що перші не враховують особливостей ТЕП роботи транспортного підприємства, у свою чергу, другі – не враховують вимог споживачів ТП. Тому, розглядаючи ЛС необхідно розробити таку модель взаємодії транспортного учасника й ЛС, що буде зважати на вимоги ЛС й можливості АТП.

2.2 Характеристика методів визначення структури автомобільного парку підприємства

2.2.1 Визначення якісних показників транспортних засобів

Завдання вибору типу і моделі АТЗ вирішується на різних рівнях управління [47, 57, 68–70, 70–89]:

1. *На стадії проектування* – конструкторами автомобільних заводів виходячи з прогнозу розвитку попиту на АТЗ;
2. *На стадії замовлення* – планування транспортного забезпечення великих народногосподарських завдань фахівцями з міністерств і відомств, замовниками будівництва (великих народногосподарських завдань);
3. *На стадії формування структури автопарку*;
4. *На стадії укладення договорів на організацію ТО*;
5. *Розглядаються питання вибору АТЗ на рівні фахівців перевізника, а саме:*

а) вибір типу та моделі АТЗ та його технічних характеристик для виконання конкретного перевезення;

б) визначення структури ТУ відповідно до перспективи розвитку попиту на ТП.

Вибір АТЗ із позицій маркетингу розглядає, що сегмент ринку та договори на ТО передбачають прийняття рішення щодо купівлі того чи іншого АТЗ. ТО кількох МП, зі свого боку, потребує окремих методів вибору АТЗ.

Останньому, зокрема, присвячені роботи [12, 13, 15, 17, 19, 57–59, 103]. Науковці звертаються до вибору АТЗ на рівні фахівців, відповідно до такої логіки:

1) *вибір типу, моделі, технічних характеристик АТЗ* для виконання конкретного перевезення;

2) *визначення кількості АТЗ окремих моделей і типів* згідно з перспективою розвитку попиту на ТП.

Виробники автомобілів пропонують сьогодні АТЗ різних типів і моделей, які різняться як конструкцією, так і технічними, експлуатаційними та економічними показниками. Розрахункові дані та досвід експлуатації свідчать про те, що до перевезення тих самих вантажів можна залучати АТЗ різних типів і моделей, які за однакових умов роботи мають різну ефективність [95, 104, 109].

Більшість описаних у літературі методів передбачають порівняння і вибір АТЗ за окремими показниками його роботи: за продуктивністю, за собівартістю в залежності від конкретних ТЕП (номінальної вантажопідйомності, коефіцієнта використання вантажопідйомності, довжини їздки з вантажем, коефіцієнта використання пробігу, технічної швидкості, простоїв під навантажно-розвантажувальними операціями). Для вирішення таких завдань потрібно виконувати безліч розрахунків і визначення продуктивності й собівартості перевезень для багатьох типів і моделей АТЗ.

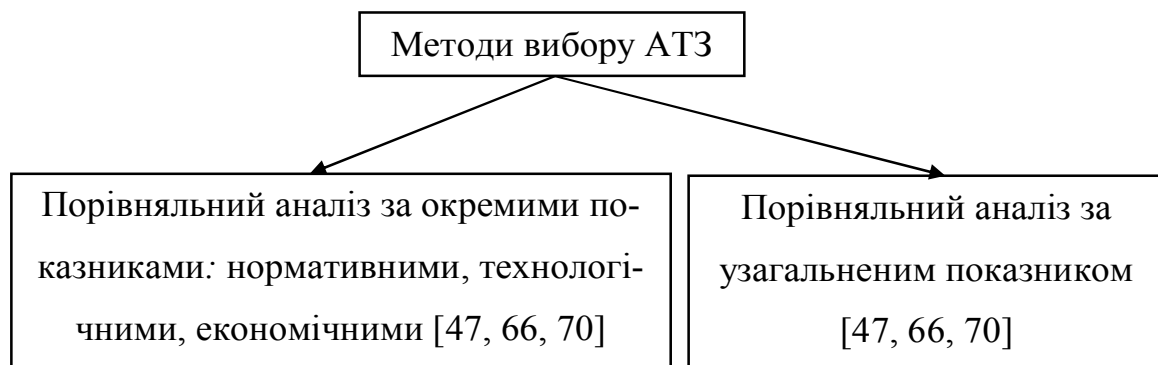


Рисунок 2.1 – Класифікація методів вибору АТЗ для перевезення вантажів

Перераховані методи дають можливість отримати достовірні результати, але складність підготовки вихідної інформації, громіздкість розрахунків і важкість виконання графічних робіт практично неприйнятні на рівні фахівців АТП. У зв'язку з цим застосовують метод прискорених розрахунків та порівняльного аналізу показників транспортного процесу за узагальненим показником.

Вибір типу і моделі АТЗ як за окремими, так і за узагальненим показниками, проводиться у два етапи:

1. *На першому етапі* аналізуються зовнішні, явно виражені, умови експлуатації, згідно з якими підбирається відповідний тип кузова, встановлюється прийнятна вантажопідйомність АТЗ та його основні експлуатаційні якості: прохідність, осьова і повна маса, можливі швидкості руху;

2. *На другому етапі* виконують порівняльний аналіз обраних на першому етапі АТЗ шляхом порівняння окремих або узагальнених показників.

Якщо система ТО не оптимізується, а вперше проектується, зазначені розрахунки потрібно доповнити розрахунками таких показників, як капіталовкладення і додаткові витрати вантажовласників, витрати на будівництво й експлуатацію доріг тощо.

Після вибору типу АТЗ переходять до вибору конкретної моделі. Вибір найефективнішого для певного виду вантажу АТЗ проводять шляхом порівняння економічних та експлуатаційних показників. Вищеперераховані характеристики залежать від параметрів АТЗ, які умовно можуть бути розділені на кількісні та якісні (рис. 2.2).

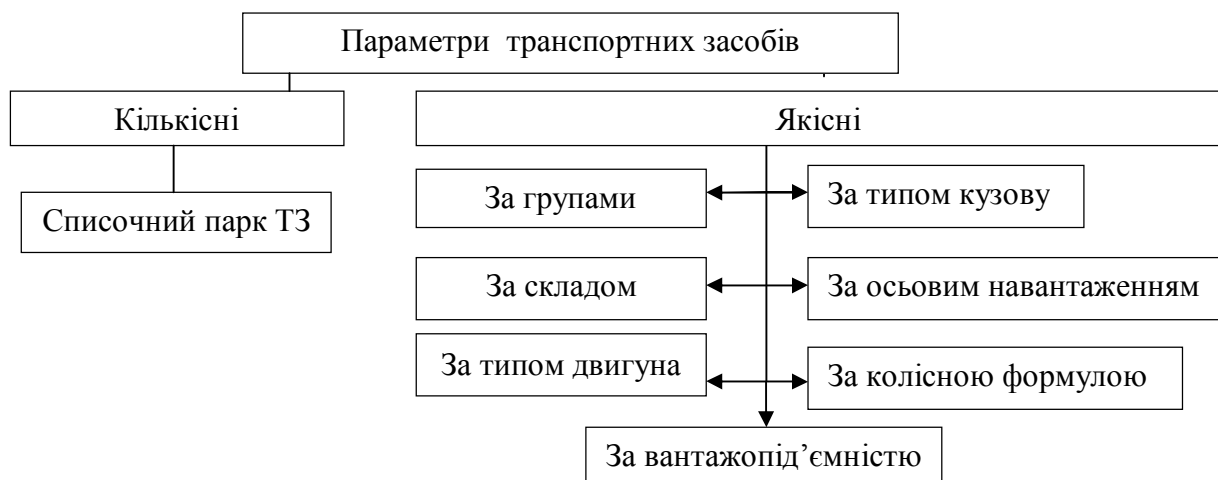


Рисунок 2.2 – Параметри АТЗ

1. За типом кузова:

- закритий тип;
- контейнер;
- тент;
- рефрижератор (ізотермічний кузов);
- ізотермічний фургон;
- мікроавтобус;
- відкритий тип;
- бортовий;
- самоскид;
- кран;
- автотранспортер;
- цистерна;
- лісовоз;
- сідельний тягач.

2. По групах:

- I група – бортові автомобілі (автомобілі-фургони загального призначення);
- II група – спеціалізовані (самоскиди, фургони, рефрижератори, контейнеровози, сідельні тягачі з напівпричепами, баластні тягачі з причепами);
- III група – автомобілі-цистерни.

3. За кількістю осей:

- двохосьові;
- трьохосьові;
- чотирьохвісні;
- п'ятиосьові і більше.

4. За осьовим навантаженням (на найбільш завантажену вісь):

- до 6 т включно;
- від 6 т до 10 т включно.

5. За колісною формулою:

- 4х2;
- 4х4;
- 6х4;
- 6х6.

6. *За складом:*

- одиничний транспортний засіб
- автопоїзд у складі:
 - а) автомобіль-причеп;
 - б) автомобіль-напівпричеп.

7. *За типом двигуна:*

- бензинові;
- дизельні;
- електричні;
- газові;
- інші види палива (рідкий водорід та інші).

8. *За вантажопід'ємністю:*

- особливо малої вантажопідйомності до 0,5 т;
- малої вантажопідйомності від 0,5 до 2,0 т;
- середньої вантажопідйомності від 2,0 до 5,0 т;
- великої вантажопідйомності від 5,0 до 15,0 т;
- особливо великої вантажопідйомності від 15,0 т і більше.

Таке різноманіття способів класифікації пояснюється потребою виділення окремих параметрів АТЗ для вибору останніх у процесі перевезення вантажів на підставі оптимального поєднання економічності, швидкості доставки, комерційної придатності, безпеки, місткості, вантажопід'ємності і тощо.

Список перелічених параметрів класифікації є приблизними, оскільки його можна продовжити. Відповідно до певних функціональних призначень АТЗ, їхніх експлуатаційних характеристик, специфіки перевезених вантажів і тощо.

Добираючи модель АТЗ, варто зважати на те, що сучасні виробники використовують модульний принцип конструювання [55, 105, 109]. Так, шведська фірма «*Scania*» виробляє сім варіантів кабін, чотири види двигунів, чотири види коробок передач, три типи рам, три задніх і чотири варіанти передніх мостів. Можливі комбінації комплектацій дають змогу отримати такі техніко-економічні властивості АТЗ, які здатні задовольняти будь-які технологічні, нормативні, економічні умови. У праці [105] видокремлено чотири групи АТЗ відповідно до певної сфери експлуатації:

1. *Універсальні АТЗ* – мають посилені лонжерони рами, багатолистові ресори, збільшену кількість передач у трансмісії, призначені для всіх типів доріг;

2. *Тягачі для магістральних перевезень* – мають комфортабельну кабіну, двигун потужністю 300–500 к.с., здебільшого пневматичну підвіску, призначені для експлуатації на дорогах із покращеним покриттям;

3. *Будівельні АТЗ* – переважно для перевезення різних будівельних вантажів, мають колісну формулу 6×6 або 8×4, призначені для переміщення як по дорозі, так і поза нею із твердим покриттям;

4. *Розвізні АТЗ для міських і приміських перевезень* – мають низьку кабіну, двигун потужністю 150–260 к.с., маневрові, призначені здебільшого для гарних доріг і порівняно коротких маршрутів.

На показники роботи АТЗ впливають умови експлуатації, які зазвичай класифікують на такі групи [57–59, 103]:

а) *транспортні* (обсяг перевезень, вид вантажу, терміновість і дальність перевезень, умови навантаження та розвантаження);

б) *організаційно-технічні* (режим роботи АТЗ, середньодобовий пробіг, умови зберігання, технічного обслуговування й ремонту АТЗ, форми організації роботи АТЗ на лінії);

в) *дорожні* (стан дорожнього покриття, пропускна спроможність доріг, рельєф місцевості, категорія облаштування);

г) *кліматичні* (зони помірного, холодного чи спекотного клімату).

Сучасні автомобілебудівники пропонують на автомобільному ринку АТЗ різних типів і моделей, які відрізняються між собою, як за конструкцією, так і за технічними, експлуатаційними та економічними показниками. Розрахунки та досвід експлуатації свідчать про те, що для перевезення одних і тих самих вантажів можна використовувати АТЗ різних типів і моделей, які в однакових умовах роботи мають різну продуктивність і різні експлуатаційні витрати.

Одним із основних показників, за яким здійснюється порівняльна оцінка АТЗ конкретних моделей, є продуктивність (годинна, змінна, річна). Розраховується за такою формулою:

$$U_{год} = \frac{q_n \gamma \beta V_m}{\bar{l}_{гзд} + \beta V_m \cdot t_{n-p}}, \quad (2.1)$$

де q_n – номінальна вантажопід'ємність;

$\bar{l}_{гзд}$ – середня відстань їздки з вантажем за контрактом, км;

$\gamma_{ст}$ – коефіцієнт статичного використання вантажопід'ємності;

β – коефіцієнт статичного використання пробігу;

t_{n-p} – час навантаження і розвантаження, год;

V_m – технічна швидкість, км/год.

Водночас варто зважати на те, що не завжди автомобілі, які мають більшу продуктивність, забезпечують менші експлуатаційні витрати, тому обов'язковим у такому разі має бути порівняння за собівартістю. Економічно ефективним буде той АТЗ, який за більшою продуктивністю дасть змогу отримати меншу собівартість перевезень.

Собівартість розраховують для конкретних умов перевезень при заданих значеннях коефіцієнтів використання пробігу та використання вантажопідйомності за 1 т об'єму перевезень вантажу або за 1 ткм вантажообігу за формулами:

$$S = \frac{1}{q_n \gamma} \left[\frac{l_{i\theta}}{\beta} S_{nep} + S_{zn} + \left(t_{n-p} + \frac{l_{i\theta}}{\beta V_m} \right) S_{noc} \right], \quad (2.2)$$

$$S = \frac{1}{q_n \gamma \beta} \left(S_{nep} + S_{zn} + S_{noc} \frac{l_{i\theta} + \beta V_m \cdot t_{n-p}}{V_m \cdot l_{i\theta}} \right), \quad (2.3)$$

де S_{nep} – змінні витрати на 1 км пробігу, у.о.;

S_{zn} – витрати на заробітну плату за їздку, у.о.;

S_{noc} – постійні витрати на 1 автомобіле-годину роботи, у.о.

Для ТЗ за узагальненим показником визначають набір параметри, за якими оцінюються АТЗ (вартість, собівартість перевезень, продуктивність і тощо). Потім розраховують відносні значення обраних показників і встановлюють їхню значимість (ранг), після чого відносні значення показників уточнюють з урахуванням наданого їм рангу (відносні значення показників ділять на ранг) і підсумовують за моделями (маркам) АТЗ. Підсумовуючи отримані з урахуванням ранжирування значення показників за марками АТЗ, отримаємо сумарний коефіцієнт, максимальне значення якого відповідає нашому уявленню про найкращий тип АТЗ. Цей метод отримав назву «метод ранжирування показників».

2.2.2 Сучасні методи визначення кількості автотранспортних засобів

Виняткового значення під час ТО МП набуває прагнення удосконалення структури автопарку перевізника. Визначення оптимальної та раціональної кількості АТЗ для ТО конкретного об'єкта є одним із актуальних завдань теоретичного опису й практичного опанування [12–16, 21, 109–112].

У праці [60] кількість АТЗ, необхідних для виконання заданого обсягу робіт на маятниковому маршруті, визначаємо за такою моделлю:

$$A = \frac{Q_{\text{зад}}}{Q_{\text{доб}}} = \frac{Q_{\text{зад}}}{q_n \cdot \gamma_{\text{см}} \cdot Z_{\text{їзд}}}, \quad (2.4)$$

де $Q_{\text{зад}}$ – заданий обсяг перевезень вантажу за зміну, т;

$Z_{\text{їзд}}$ – кількість їздок АТЗ за час роботи на маршруті, од.;

$Q_{\text{доб}}$ – добовий обсяг перевезення, т.;

Запропонований у роботі [47] метод спирається на дані про середньоспискову кількість АТЗ, визначену шляхом зіставлення обсягів перевезень і виробітки окремого АТЗ:

$$A = \frac{Q}{D_e \cdot W_{\text{мз}}^{\text{доб}}}, \quad (2.5)$$

де $W_{\text{мз}}^{\text{доб}}$ – добова виробка АТЗ, ткм;

D_e – кількість днів роботи ТЗ, доб.;

Q – задана маса вантажу.

Потрібна кількість АТЗ для перевезення заданої маси вантажу Q на середню відстань $\bar{l}_{\text{їзд}}$ згідно з [50] визначається за залежністю:

$$A = \frac{W}{W_{\text{мз}}^{\text{доб}}}, \quad (2.6)$$

$$W = Q_t \cdot \bar{l}_{\text{їзд}}, \quad (2.7)$$

$$W_{\text{мз}}^{\text{доб}} = q_n \cdot \rho, \quad (2.8)$$

де ρ – продуктивність 1 т вантажопідйомності АТЗ за визначений час його експлуатації t , ткм.

Продуктивність визначається як:

$$\rho = \alpha_n \cdot \beta \cdot \gamma_{\text{см}} \cdot \bar{l}_{\text{їзд}} \cdot D_e, \quad (2.9)$$

Середньодобовий пробіг АТЗ, $\bar{l}_{\text{їзд}}$ визначають за формулою:

$$\bar{l}_{\text{їзд}} = \frac{L_{\text{заг}}}{\sum A D_{\text{роб}}}. \quad (2.10)$$

Загальний пробіг, зі свого боку, складається з пробігу з вантажем $l_{зв}$, порожнього пробігу без вантажу $l_{пор}$ та нульового пробігу l_0 :

$$L_{заг} = l_{зв} + l_{пор} + l_0. \quad (2.11)$$

У всіх зазначених вище роботах автори розглядають транспортний процес, як безперервний, однак проф. Ніколін зазначає його дискретність [59]. Пропонується визначати потрібну кількість обертів АТЗ у такий спосіб:

$$Z_{їзд} = \left[\frac{T_m}{T_{їзд}} \right] + Z'_{їзд}, \quad (2.12)$$

де $T_{їзд}$ – час однієї їздки, год.

Згадані підходи не достатньо враховують економічну ефективність перевезень, прибуток або прибутковість. З огляду на це їхнє використання в сучасних ринкових умовах обмежене. Якщо результат розв'язання задачі залежить від невідомих факторів (2.13), то навіть за відомих значень α та x , але невідомого ξ , її не можна вирішити – вона залишається невизначеною:

$$W = f(\alpha, x, \xi), \quad (2.13)$$

де α, x – відомі або визначені під час розв'язання параметри;

ξ – невідомий параметр.

Наявність невідомих параметрів ξ виводить розв'язувану задачу на новий рівень, на якому вже йдеться про вибір рішення в умовах невизначеності. До таких задач належать задачі визначення раціонального співвідношення між АТЗ різної спеціалізації та різної вантажопідйомності [47, 55–58, 66, 70, 88, 113]. З переходом до ринкових відносин збільшилася нерівномірність перевезень, що обумовлена складністю встановлення розмірів партій вантажу. Невідомими є періодичність надходження заявок (строки й розмір поставки) ТО. У зв'язку з цим у науці починає розвиватися новий напрямок визначення раціональної кількості АТЗ, який враховує змінний попит [47, 82]. Підхід ґрунтується на визначенні, з певним ступенем достовірності, обсягу вантажу, що надходить протягом довгострокового періоду часу [70]. Експлуатаційну кількість АТЗ із врахуванням стохастичних характеристик визначено в роботах [47, 55, 118]. Задачі такого типу зводяться до того, щоб знайти інтервали коливань розміру партій вантажу та закріпити їх за АТЗ, що відповідають оптимальній. На підставі дії законів розподілу випадкових величин, імовірність потрапляння у заданий

інтервал можна визначити за такою моделлю [118]:

$$P(q_{i \min} < q < q_{i \max}) - \int_{q_{i \min}}^{q_{i \max}} f(q) dq = F(q_{i \max}) - F(q_{i \min}), \quad (2.14)$$

де $q_{i \min}$ – мінімальне значення партії вантажу, т;

$q_{i \max}$ – максимальне значення партії вантажу, т.

Автори [81] запропонували цільову функцію мінімізації витрат під час використання АТЗ:

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \cdot C_i}{\sum_{i=1}^n W_i} \rightarrow \min; \quad (2.15)$$

$$A_i \geq 0; a_i = \text{const};$$

$$\sum_{i=1}^n W_i \rightarrow \max; i = 1 \dots n,$$

де A_i – кількість АТЗ i -ї групи, од.;

C_i – витрати на утримання i -ї групи, грн.

У роботі [112] пропонується підхід до вибору АТЗ на підставі сумісного обліку показників продуктивності та собівартості перевезень.

Із цією метою визначаються коефіцієнти співвідношень продуктивності й собівартості порівняно з базовим АТЗ за формулою:

$$K_w = \frac{W_{cp}}{W_{\phi}}, \quad (2.16)$$

де W_{ϕ} , W_{cp} – відповідно погодинна та фактична продуктивність, т/год.

$$K_s = \frac{S_{cp}}{S_{\phi}}, \quad (2.17)$$

де S_{cp} , S_{ϕ} – відповідно погодинна базова та фактична собівартість, грн/год.

Остаточний вибір моделі АТЗ здійснюється шляхом порівняння отриманих значень коефіцієнтів за кожною з моделлю окремо. Враховуючи, сучасні ринкові умови великого значення набуває собівартість перевезень [112]:

$$B = \frac{K_w}{K_s \cdot v}, \quad (2.18)$$

де B – оцінка вибору АТЗ;

v – валентність (вагомість) економічного критерію (приймається згідно з висновком експерта, який проводить добір).

Інший напрям сучасних досліджень направлений на визначення попиту та провізних спроможностей перевізника [58, 82, 85]. Попит на ТП значною мірою залежить від ринку певного виду послуг. Пропозиція ТП визначається величиною провізних можливостей. Отже, методи даного напрямку кількісно оцінюють провізні можливості на підставі трьох методів прогнозування [82]:

- 1) за динамічними рядами обсягу перевезень Q і вантажообігу W ;
- 2) за динамічними рядами ТЕП, що належать до основних моделей розрахунку W та Q ;
- 3) з урахуванням залежності річних пробігів АТЗ від віку.

Розглянемо детальніше роботи даного напрямку. Оптимізація функції відповідно до [58] виглядає так:

$$\frac{\sum C_i \cdot A_i \cdot K_{кр}}{\sum q_{ні} \cdot A_i} \longrightarrow \min, \quad (2.19)$$

при $\sum C_i A_i \leq I$

де C_i – ціна АТЗ з доставкою i -ї марки АТЗ, грн;

A_i – кількість АТЗ i -ї марки, од.;

$K_{кр}$ – агрегований коефіцієнт;

I – наявний обсяг інвестицій, грн.

У праці [58] запропоновано визначення кількості АТЗ, спираючись на агрегований коефіцієнт провізних спроможностей $K_{кр}$:

$$K_{кр} = \frac{\alpha_e}{\alpha_{тг}} \cdot \frac{\gamma_{ст}}{1} \cdot \frac{V}{V^{норм}} \cdot \frac{\beta}{\beta^{норм}} \cdot \frac{t_{н-р}^{норм}}{t_{н-р}}, \quad (2.20)$$

де α_e , $\alpha_{тг}$ – коефіцієнти випуску та технічної готовності, відповідно;

$\beta^{норм}$ – нормативний коефіцієнт використання пробігу;

$V^{норм}$ – нормативна швидкість руху АТЗ, км/год;

$t_{н-р}^{норм}$ – відносна величина фактичного і нормативного часу простою під навантаженням й розвантаженням, год.

Вирішення задач формування раціональної кількості АТЗ в окремих випадках орієнтується на такі критерії прийняття рішень, як прибуток і прибутковість. Так, в роботах [13, 67, 93, 100, 113, 115, 112, 123] розраховують оцінку ефективності як головну складову формування ефективної кількості АТЗ.

Загальну характеристику методів визначення кількісних і якісних параметрів АТЗ, а також місце сумісного ТО у системі методів наведено на рисунку 2.3.



Рисунок 2.3 – Методи визначення кількісних і якісних параметрів автотранспортних засобів [90–145]

Питання для контролю знань

1. Назвіть методи логістичного управління.
2. Опишіть сучасні методи вибору автотранспортних засобів та визначення кількості автотранспортних засобів.
3. Які є основні підходи до вирішення завдань використання власних і найманих автотранспортних засобів?
4. Назвіть метод визначення показників ефективності автотранспортного обслуговування матеріальних потоків.
5. Назвіть методи формування вартості транспортної послуги.

3 ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ І ОБРОБКА ДАНИХ НА АВТОТРАНСПОРТ

3.1 Дослідження роботи автотранспортного підприємства

Аналіз роботи ТУ проводиться на прикладі ТОВ «Н-Транс» розташованого в місті Харків, за період з 01.05.2014 р. по 01.03.2015 р. ТОВ «Н-Транс» виконує ТО як за довгостроковими договорами, так і одноразові замовлення. Процентне співвідношення постійних і одноразових замовників за період що розглядається, наведене на рисунках 3.1, 3.2.



Рисунок 3.1 –
Характеристика обсягів
перевезень:

- – Постійні контракти;
- – Одноразові контракти.

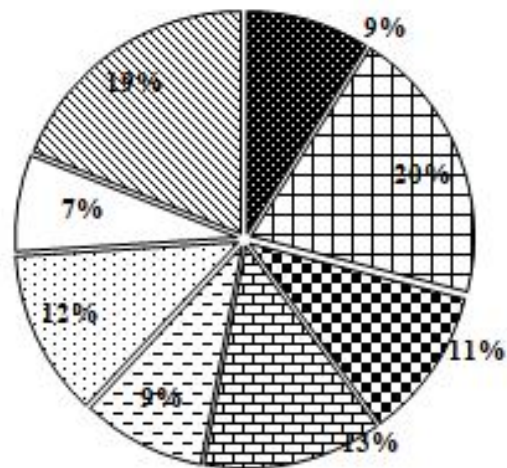


Рисунок 3.2 – Характеристика клієнтів на
ТОВ «Н-Транс»:

- – БАТ «СанІнБав Україна»;
- ▣ – ТОВ «Мерефянська скляна компанія»;
- ▤ – ФОП «Бережної Е. В.»;
- ▥ – ПАТ Рубіжанський картонно-тарний комбін
- ▧ – ТОВ «ЖБК»;
- ▨ – ЧАО «Новий стиль»;
- ▩ – ПАО «Харківська бісквітна фабрика»;
- ░ – одноразові договори.

Вивчення технологій ТО замовників дає змогу дійти висновку про те, що ТОВ «Н-Транс» виконує одноразові замовлення з метою збільшення ефективності використання АТЗ, зменшення непродуктивних пробігів, підвищення доходів за оберт шляхом знаходження «зворотного» замовника в міжміському та міжнародному сполученні за умов вчасного виконання

довгострокових договірних обов’язків. Встановлено, що в Україні існує велика кількість замовників, кожен із яких має власну номенклатуру продукції, що характеризується специфічними умовами перевезення, потребу в різних обсягах перевезень і періодичності відправлень, які відрізняються необхідними відстанями доставок і часом виконання замовлень. ПП «Суміжник» уклало довгострокові договори на ТО з такими замовниками: ТОВ «Мереф’янська скляна компанія», ВАТ «СанІнБав Україна», ФОП «Бережний Е. В.», ТОВ «ЗБК», ПАТ «Рубіжанський картонно-тарний комбінат», ПАП «Новий стиль», ПАТ «Харківська бісквітна фабрика». Аналіз довгострокових договорів на ТО і роботи АТЗ за ними показали, нерівномірність споживання ТП перевізника у різні періоди протягом року (рис. 3.3, 3.4).

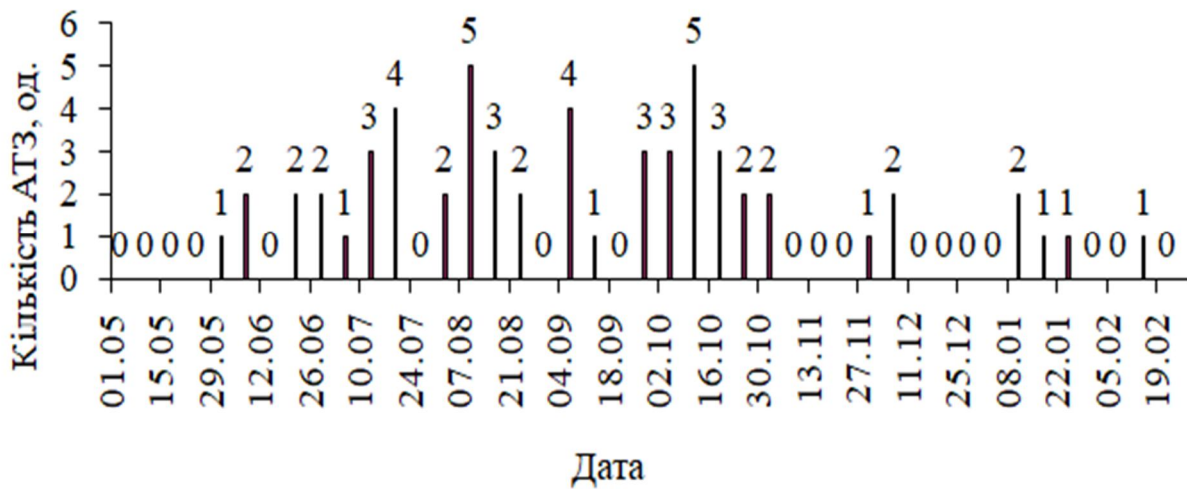


Рисунок 3.3 – Зміна кількості АТЗ для ТО ФОП «Бережний Е. В.» на маршруті м. Харків – м. Новомосковськ протягом періоду дослідження

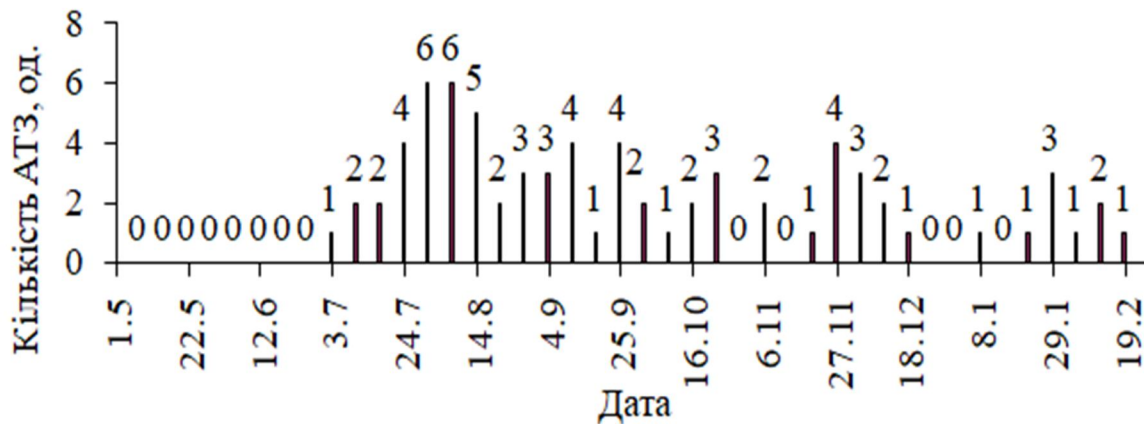


Рисунок 3.4 – Зміна кількості АТЗ для ТО ТОВ «Мереф’янська скляна компанія» на маршруті м. Красноперекоск – м. Мерефа протягом періоду дослідження

Загальну кількість АТЗ для ТО названих замовників протягом зазначеного періоду наведено на рисунку 3.5.

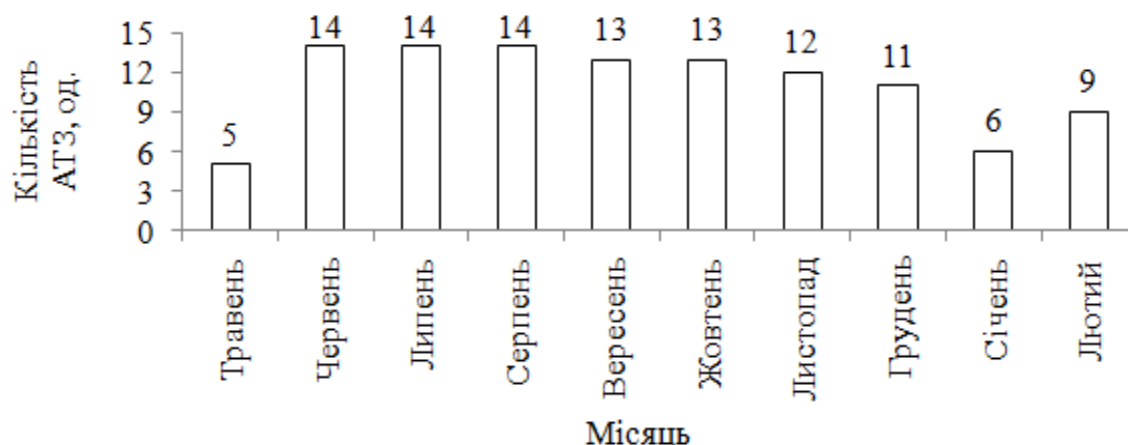


Рисунок 3.5 – Нерівномірність використання АТЗ для ТО замовників на ТОВ «Н-Транс»

Згідно з графіком АТЗ використовуються нерівномірно протягом року. Аналіз загального обсягу перевезень (рис. 3.6) дає змогу простежити зміну обсягу перевезень залежно від температури повітря.

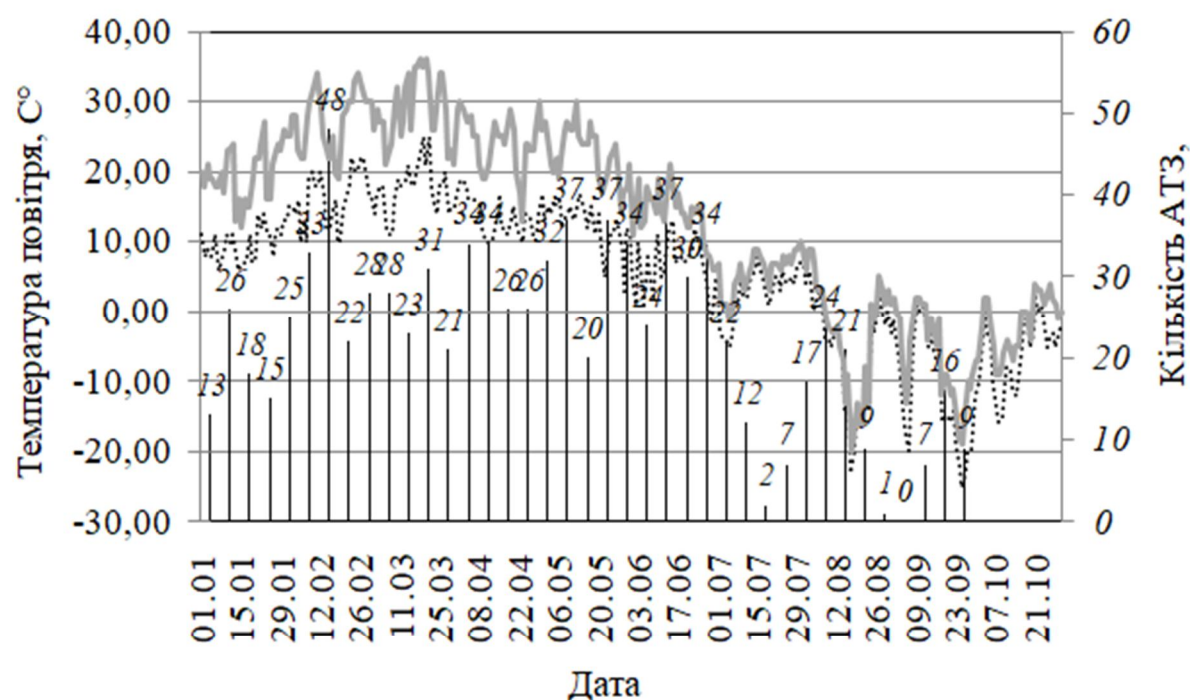


Рисунок 3.6 – Попит на ТП протягом року та зміна температури

- – фактична кількість АТЗ, що використовувались для ТО, од.;
- – мінімальна температуру повітря протягом доби, С°;
- — — — — макисмальна температура повітря протягом доби, С°

Характеристики замовлень, вантажів і технологія ТО потребують залучення тентових напівпричепів ТОВ «Н-Транс» тривалий час протягом року. В окремих періодах, однак, для збереження та дотримання належних умов транспортування МП під час ТО замовника використовуються ізоtermічні напівпричеми. Це свідчить про зміну параметрів МП протягом року. З-поміж умов до ТО замовники також виділяють: наявність спеціальних фіксувальних ременів закріплення вантажу, особливості конструкції кузова, наявність в АТЗ автоматизованих засобів навантаження та розвантаження (гідравлічна платформа) тощо. За відсутністю можливості виконання умов, поставлених до ТО, та можливості раціонального використання власних АТЗ ТОВ «Н-Транс» винаймає ТУ для виконання договірних зобов'язань (рис. 3.7).

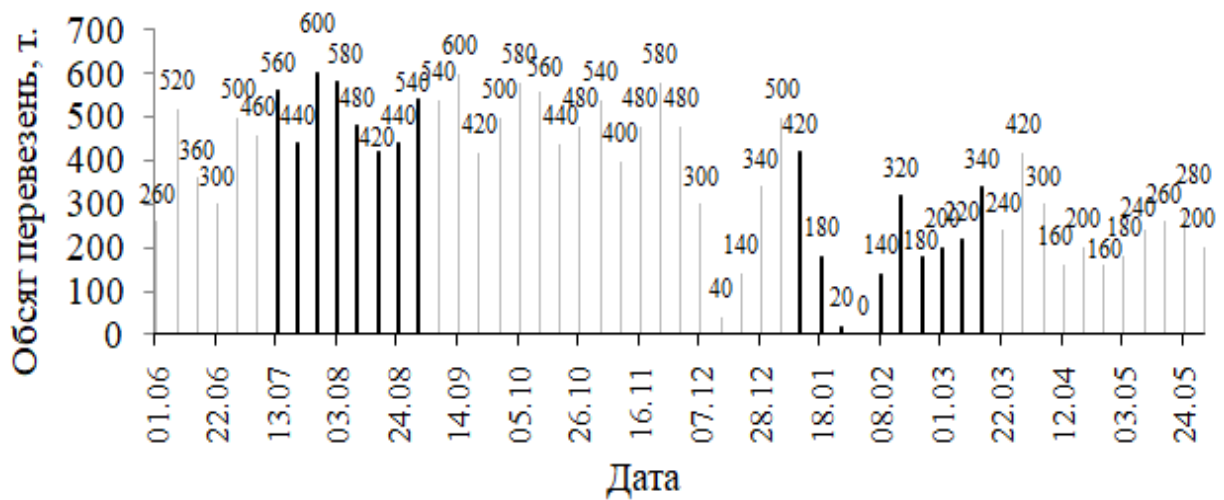


Рисунок 3.7 – Обсяг перевезень власними та найманими АТЗ протягом періоду дослідження

Аналіз відстаней перевезень вантажів (рис. 3.8, 3.9) відбиває зміну загальної та середньої відстаней доставки в різні періоди року.

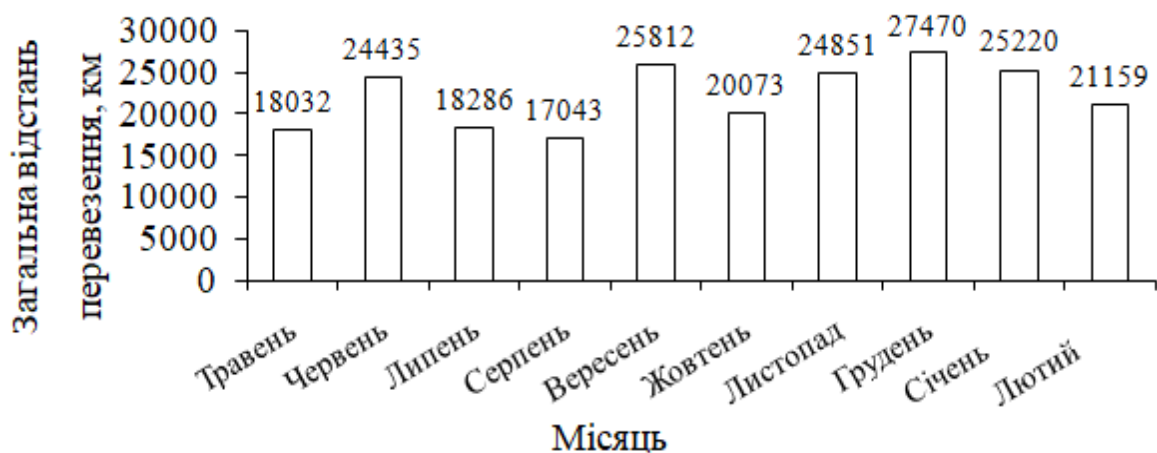


Рисунок 3.8 – Загальна відстань перевезень по місяцях всіх замовників

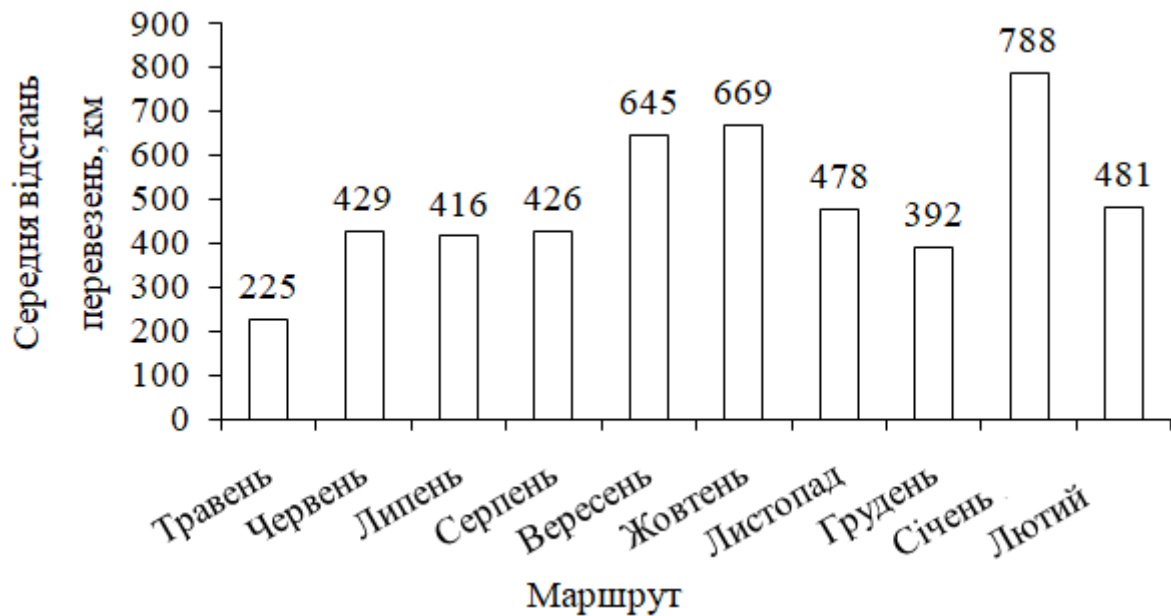


Рисунок 3.9 – Середня відстань перевезень вантажу протягом періоду дослідження

Варто зазначити, що час перевезення за однакової відстані може бути різним (рис. 3.10). Відмінності зумовлюються типом дорожнього покриття, часом роботи пунктів навантаження та розвантаження, організацією роботи АТЗ і водіїв на маршруті.

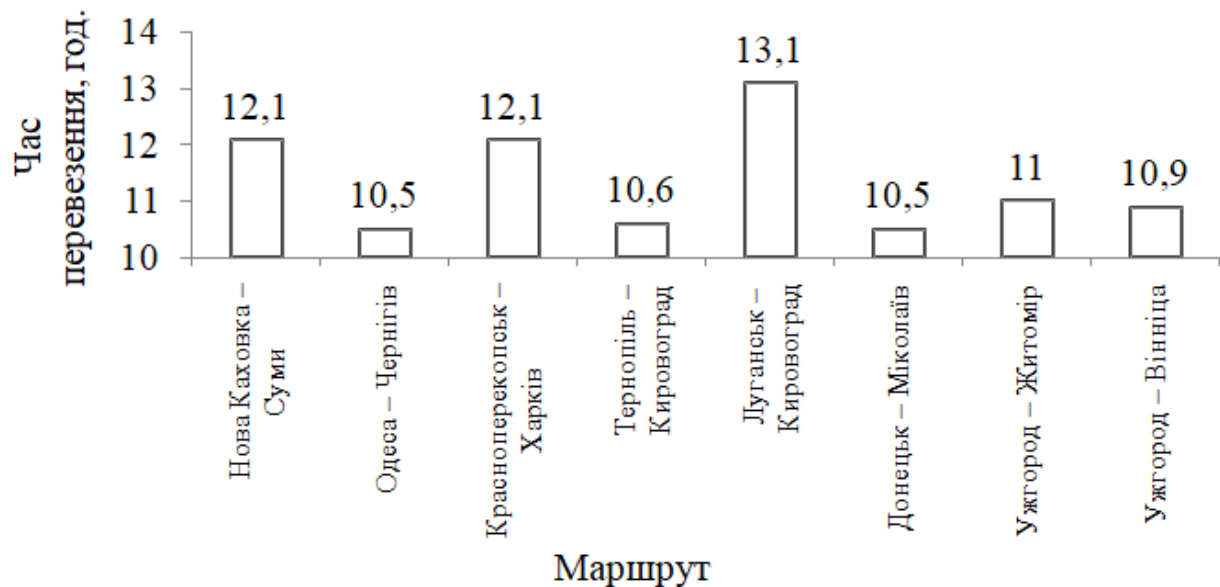


Рисунок 3.10 – Середній час перевезення для різних маршрутів із однаковою відстанню перевезень – 600 км

Потрібно зауважити, що час перевезення в деяких випадках збільшується через незаплановані простої, зокрема на митниці, на пунктах

навантаження та розвантаження (через вихідні, перерви). Аналіз роботи АТП дав змогу встановити, що діапазони зміни знаходяться у межах від 12 до 32 год.

Середньо-ринковий тариф на ТО за різними напрямками доставки вантажу віддзеркалює зміни тарифів протягом тижня. Варто зазначити, що вартість ТП у прямому й зворотному напрямках перевезень різнитиметься (рис. 3.11 і 3.12).

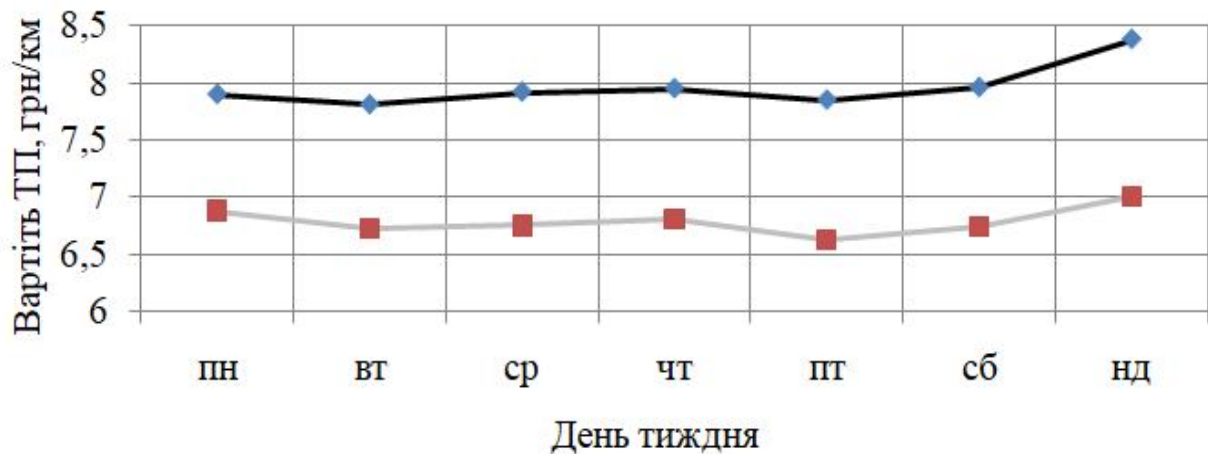


Рисунок 3.11 – Динаміка змін тарифу на перевезення вантажів, тент 20 тонн, Харків – Одеська область :

- ◆— — вартість ТП із Харкова у Одеську обл.;
- — вартість ТП із Одеської обл. у Харков.

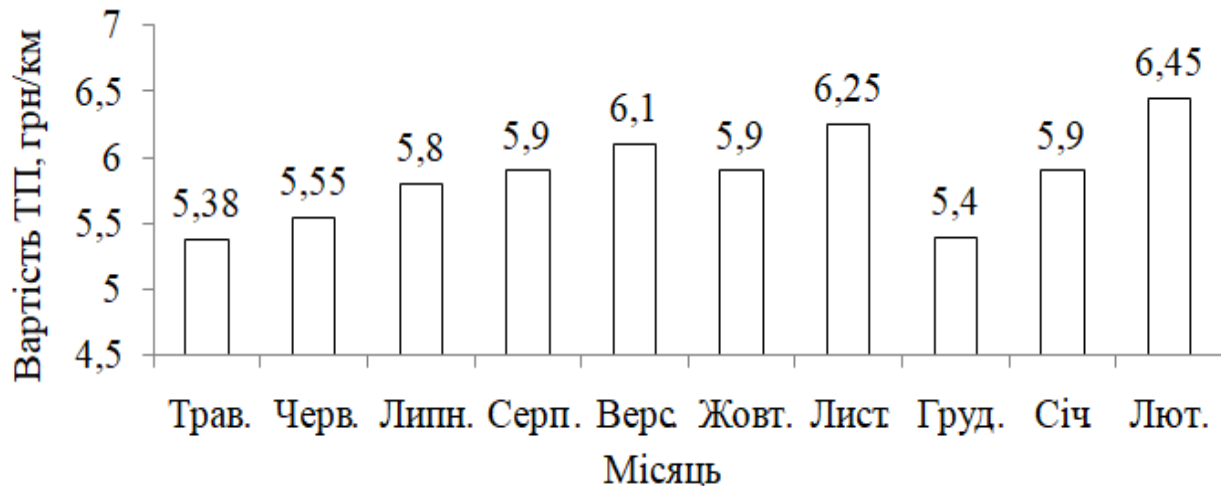


Рисунок 3.12 – Зміна середнього тарифу на перевезення протягом періоду дослідження травень 2013 р. – лютий 2014 р.

Аналіз роботи первізника дозволяє представити показники роботи АТЗ (табл. 3.1, 3.2).

Таблиця 3.1 – Показники використання АТЗ

Місяць	Загальний обсяг вантажу, т	Коефіцієнт використання вантажо-підйомності	Середнє значення обсягу перевезень, т	Загальний пробіг із вантажем, км	Загальний пробіг всіма АТЗ, км	Коефіцієнт використання пробігу
Травень	804	0,56	11,17	47397	49891,5	0,95
Червень	1716,8	0,65	12,91	80023	86981,5	0,92
Липень	1703,2	0,70	13,96	70759	77757,1	0,91
Серпень	2072,8	0,82	16,32	73777	79330,1	0,93
Вересень	2108	0,74	14,74	84711	90118,1	0,94
Жовтень	1950,6	0,71	14,24	76175	84638,8	0,9
Листопад	663,4	0,71	14,11	23341	25649,4	0,91
Грудень	1131,4	0,82	16,40	39837	43301,1	0,92
Січень	518,4	0,81	16,20	16629	18896,5	0,88
Лютий	761,6	0,89	17,71	24164	26848,8	0,9

Таблиця 3.2 – Паркові показники використання АТЗ

Місяць	Облікова кількість АТЗ, од.	Облікова кількість АТЗ на ремонті, од.	Облікова кількість АТЗ, що справні, од.	Облікова кількість АТЗ в експлуатації, од.	Коефіцієнт технічної готовності АТЗ	Коефіцієнт використання АТЗ
Травень	15	0	15	10	1	0,67
Червень	15	1	14	14	0,97	0,93
Липень	15	0	15	14	1	0,93
Серпень	15	0	15	14	1	0,93
Вересень	15	0	15	13	1	0,87
Жовтень	15	0	15	13	1	0,87
Листоп.	15	0	15	12	1	0,80
Грудень	15	1	14	11	0,97	0,73
Січень	15	0	15	6	1	0,40
Лютий	15	0	15	9	1	0,60

Розвиток ринкових відносин у країні зумовив зміну в ситуації на ринку ТП. Крупні перевізники опинилися у становищі, коли їхні послуги виявилися непотрібними. Вихід на ринок великої кількості дрібних перевізників із більш низькими тарифами та вищою оперативністю організації перевезень призвів до перерозподілу клієнтури, складеної раніше [1, 2].

3.2 Визначення діапазону варіювання параметрів моделі

Можливість сумісного або роздільного ТО різних замовників протягом довгострокового періоду дає змогу вирішити питання оцінки ефективності ЛУ. Модель ЛУ ТО МП замовників, що полягає у закріпленні ТЗ за різними МП протягом різних періодів. Дослідження та перевірка теоретичних моделей виконано на прикладі моделювання трьох МП за такими параметрами: обсяг, відстань, вартість ТП та інші. Графічно результати представлено на рисунках 3.13–3.15, на підставі даних наведених у додатку Б.

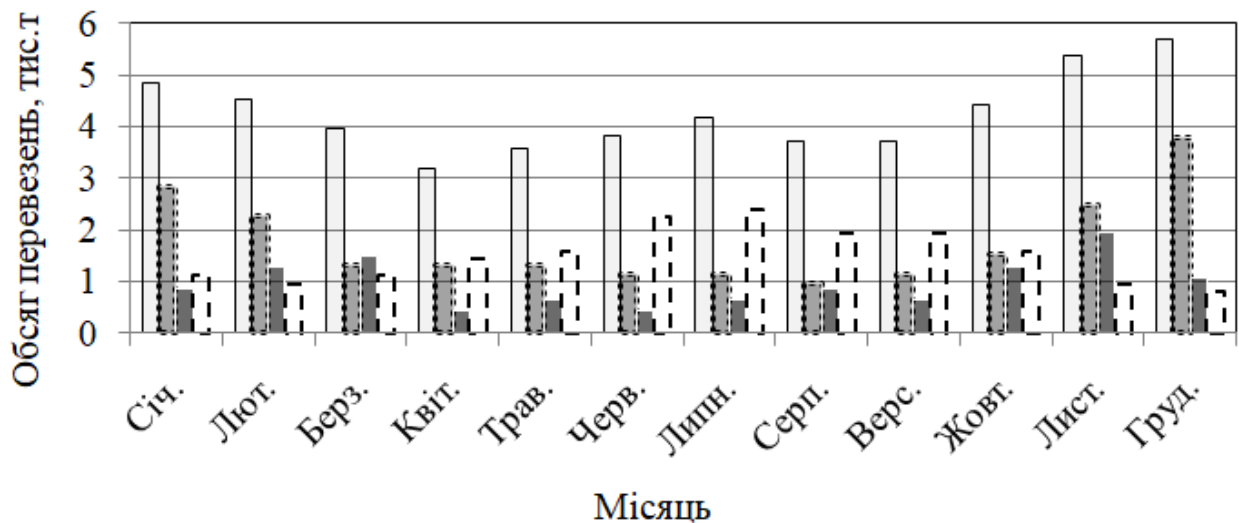


Рисунок 3.13 – Зміна обсягів перевезень вантажів протягом року:

■ – обсяг перевезень першого МП, т; ■ – обсяг перевезень третього МП, т;
 ■ – обсяг перевезень другого МП, т; ■ – загальний обсяг перевезень, т.

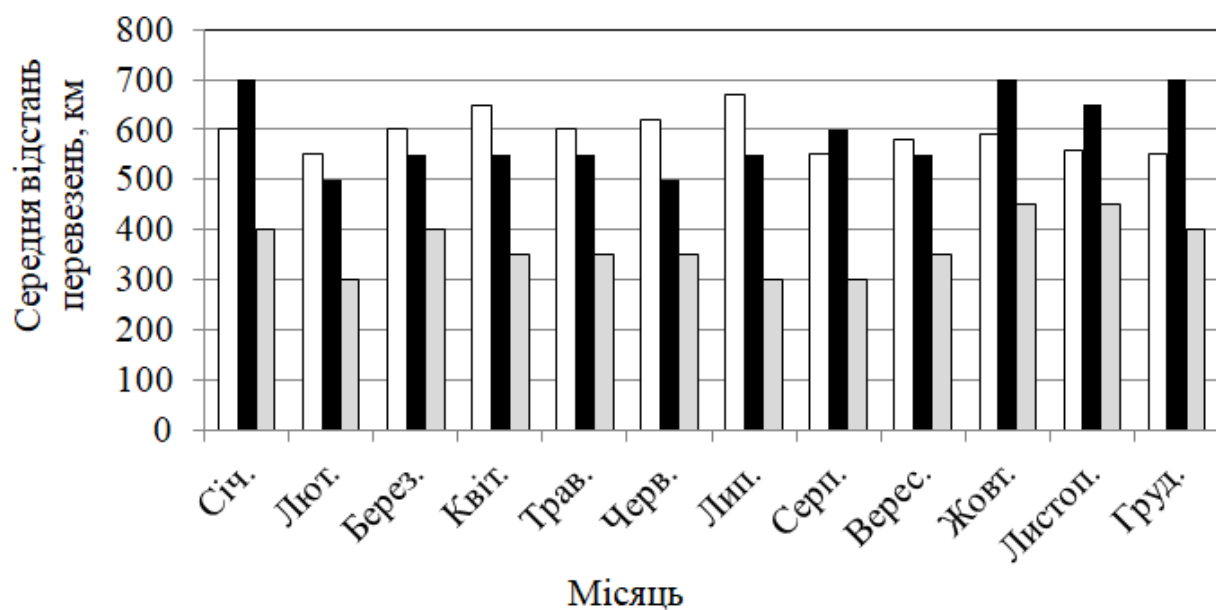


Рисунок 3.14 – Зміна відстані перевезень вантажів протягом року:

- – середня відстань перевезень першого МП, км;
- – середня відстань перевезень другого МП, км;
- ▒ – середня відстань перевезень третього МП, км.

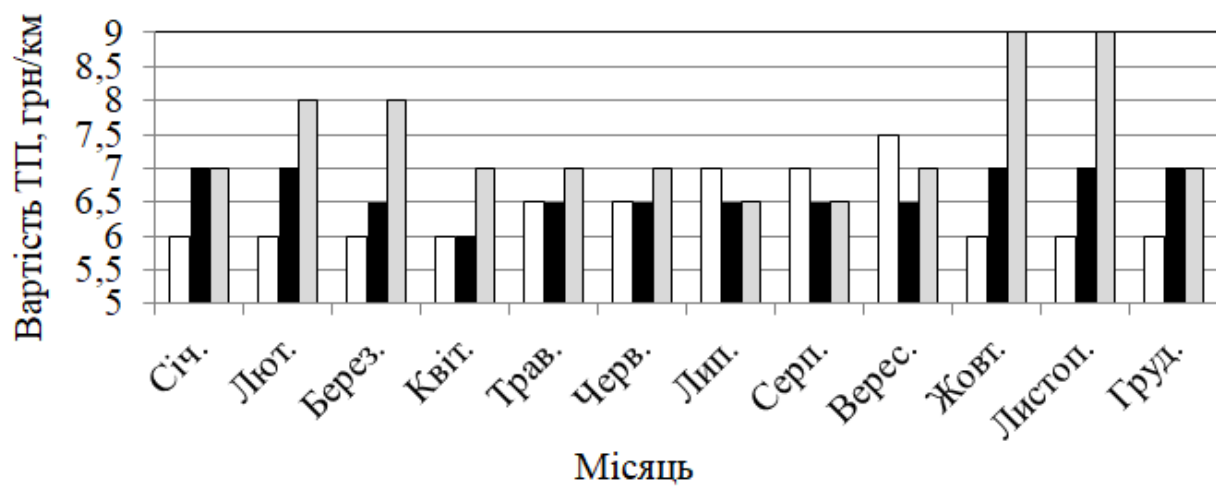


Рисунок 3.15 – Зміна вартості ТП при перевезенні вантажів протягом року:

- – вартість ТП для першого МП, грн/км;
- – вартість ТП для другого МП, грн/км;
- ▒ – вартість ТП для третього МП, грн/км.

Кількість АТЗ для роздільного ТО МП замовників (докладно обчислена й узагальнена на рисунках 3.16–3.18 на підставі даних додатку Г. Максимальна розрахункова кількість АТЗ (A_{max}) для ТО першого замовника та його МП відповідно до договору припадає на липень – 15 од., мінімальна (A_{min}) на грудень 5 од. ТО другого замовника A_{max} – 20 од. у грудні, A_{min} – 6 од. у липні, червні та вересні. Для ТО третього замовника максимальна розрахункова кількість АТЗ складає (A_{max}) 9 од. у листопаді, A_{min} – 6 од. у квітні та червні.

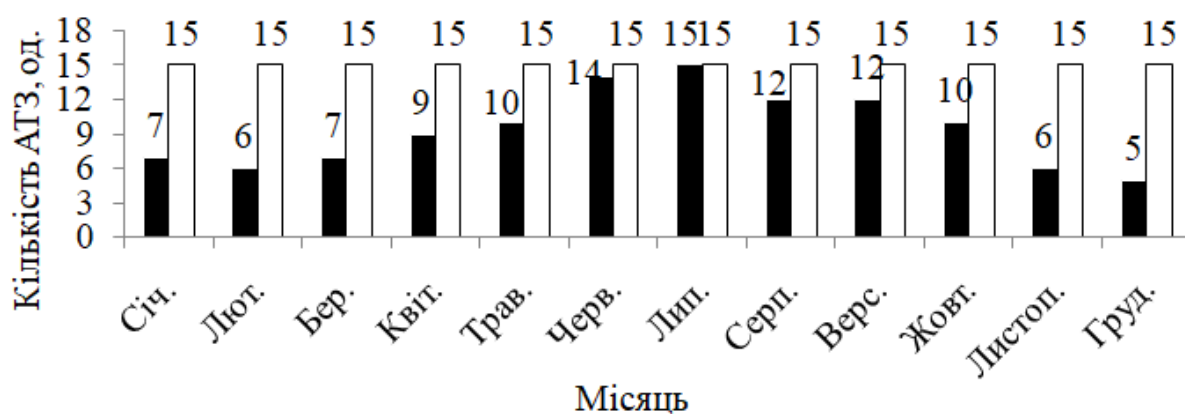


Рисунок 3.16 – Кількість АТЗ для роздільного ТО першого МП:

- – розрахункова кількість АТЗ для ТО першого МП в кожному періоді, од.;
- – загальна кількість АТЗ для ТО першого МП протягом року, од.

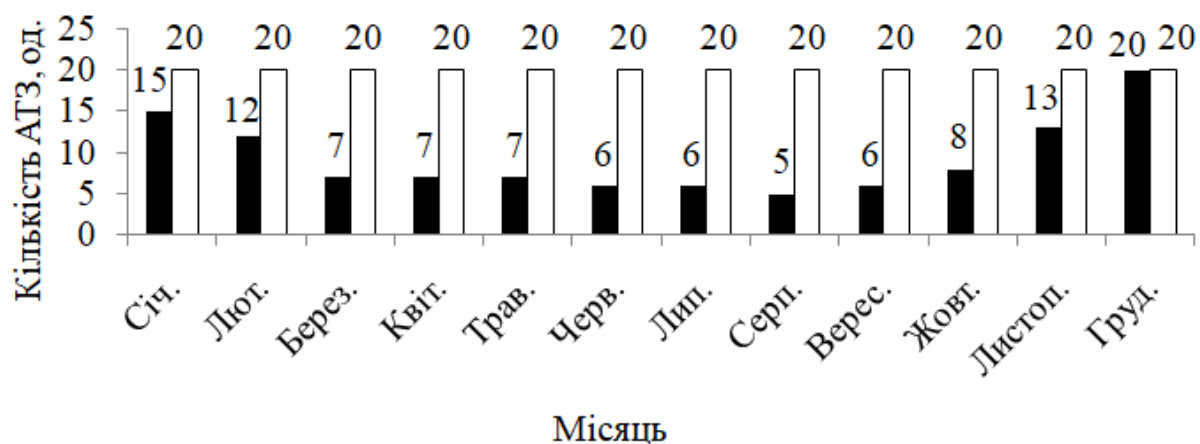


Рисунок 3.17 – Кількість АТЗ для роздільного ТО другого МП:

- – розрахункова кількість АТЗ для ТО другого МП в кожному періоді, од.;
- – загальна кількість АТЗ для ТО другого МП протягом року, од.

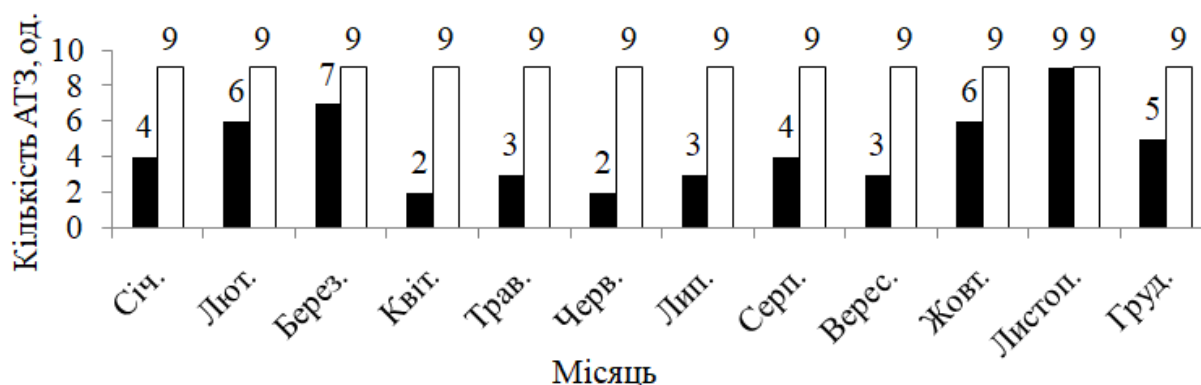


Рисунок 3.18 – Кількість АТЗ для роздільного ТО третього МП:

- – розрахункова кількість АТЗ для ТО другого МП в кожному періоді, од.;
- – загальна кількість АТЗ для ТО другого МП протягом року, од.

Таким чином, загальна кількість АТЗ під час роздільного ТО МП замовників, наведена на рисунку 3.19.

З погляду теорії, згаданий підхід реалізувати нескладно, але на практиці для ТО МП замовників раціонально виконувати сумісно, шляхом тимчасового закріплення АТЗ за МП в окремому періоді.

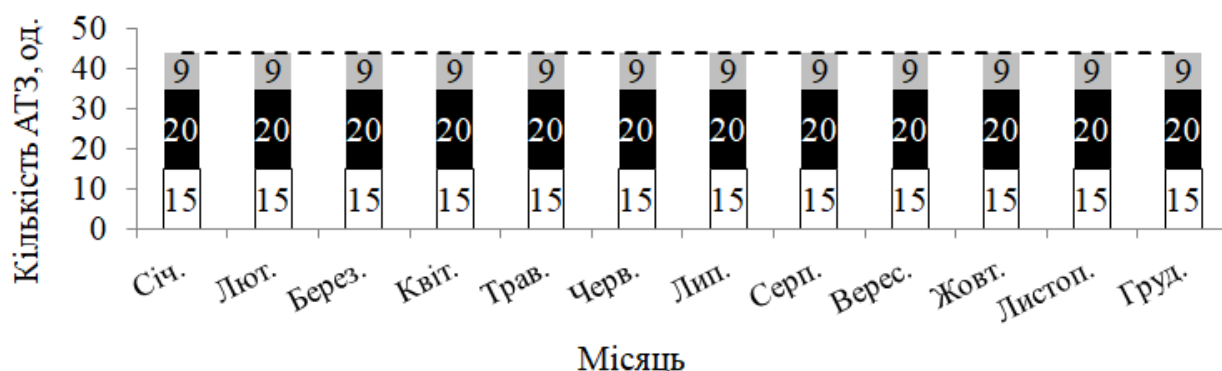


Рисунок 3.19 – Розрахункова кількість АТЗ при роздільному ТО замовників:

- – розрахункова кількість АТЗ для роздільного ТО першого МП, од.;
- – розрахункова кількість АТЗ для роздільного ТО другого МП, од.;
- – розрахункова кількість АТЗ для роздільного ТО третього МП, од.;
- – загальна кількість АТЗ для роздільного ТО МП, од.

Можливо перерозподілити АТЗ за різними періодами, зменшивши загальну розрахункову кількість АТЗ графічно відображено на рисунку 3.20 на підставі даних наведених у додатку Г.

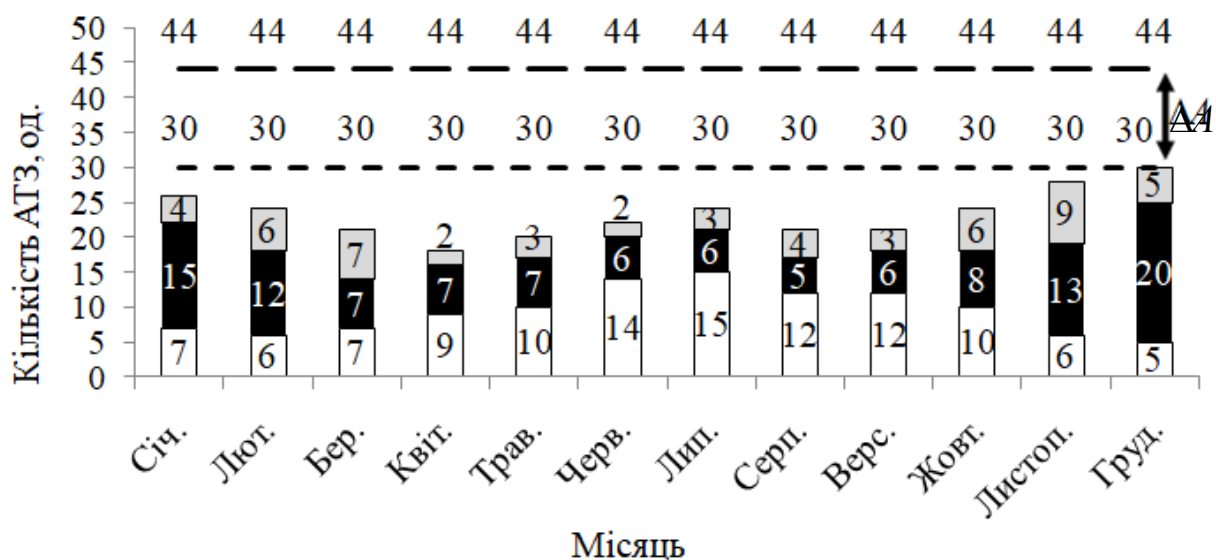


Рисунок 3.20 – Кількість АТЗ для сумісного ТО замовників:

- – розрахункова кількість АТЗ для обслуговування першого МП, од.;
- – розрахункова кількість АТЗ для обслуговування другого МП, од.;
- ▒ – розрахункова кількість АТЗ для обслуговування третього МП, од.;
- — — загальна кількість АТЗ під час роздільного ТО МП, од.;
- - - загальна кількість АТЗ під час сумісного ТО МП, од.

Отже, коливання обсягів перевезень за роздільного ТО замовників у різних періодах, уможлиблюють збільшення розрахункової кількості АТЗ, на відміну від сумісного ТО. Варто зазначити, що за сумісного ТО замовників, конкретний АТЗ використовується для перевезення всіх МП, в окремому періоді.

3.3 Статистична обробка результатів обстежень

Аналіз фактичний даних відображає залежність прибутку до оподаткування та коефіцієнта використання парку під час розрахунку для окремого АТЗ протягом досліджуваного періоду. За допомогою пакету «Статистика» (STATGRAPHICS Centurion) та Microsoft Office Excel було з'ясовано, що зі збільшенням коефіцієнта використання парку під час розрахунків для окремого АТЗ прибуток збільшуватиметься (рис. 3.21). Коефіцієнт використання АТЗ для окремого АТЗ протягом досліджуваного періоду.

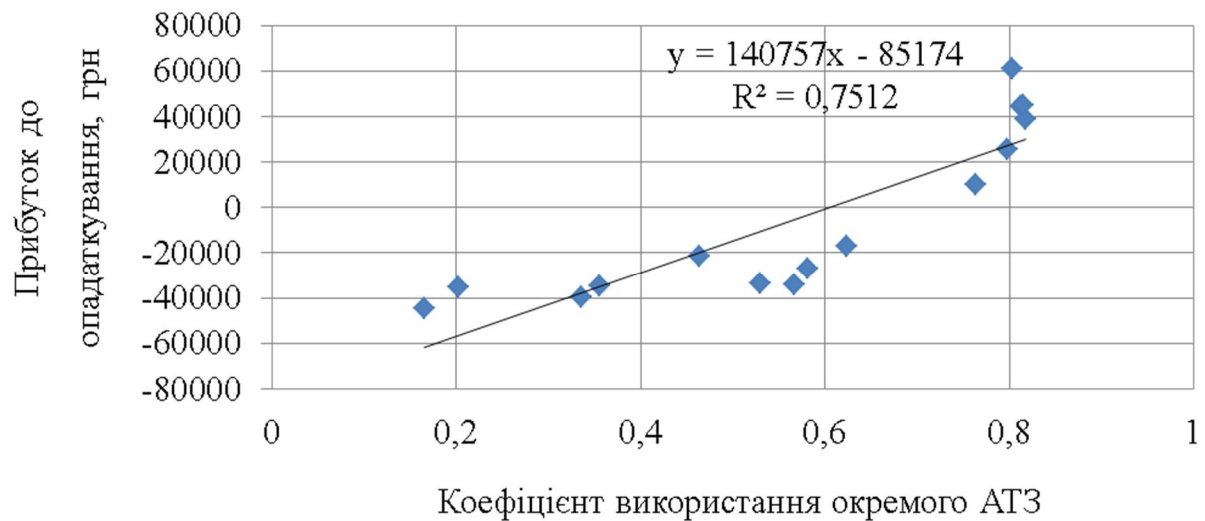


Рисунок 3.21 – Залежність прибутку до оподаткування від коефіцієнту використання АТЗ протягом періоду дослідження

Критерій Дарбіна – Уотсона (DW-критерій) в розрахунках склав 0,991 ($P = 0,009$). Аналіз фактичних даних свідчить про наявність зв'язку між прибутком до оподаткування та класом вантажу (рис. 3.22). Отримані закономірності доводять вищу ефективність сумісного ТО для вантажів четвертого класу порівнюючи з першим. Докладніші дані зіставлення наведено в додатку А.

Під час дослідження фактичних даних встановлено наявність зв'язку між прибутком до оподаткування та класом вантажу (рис. 3.22). ТО вантажів четвертого класу більш ефективніше порівнянюючи з першим.

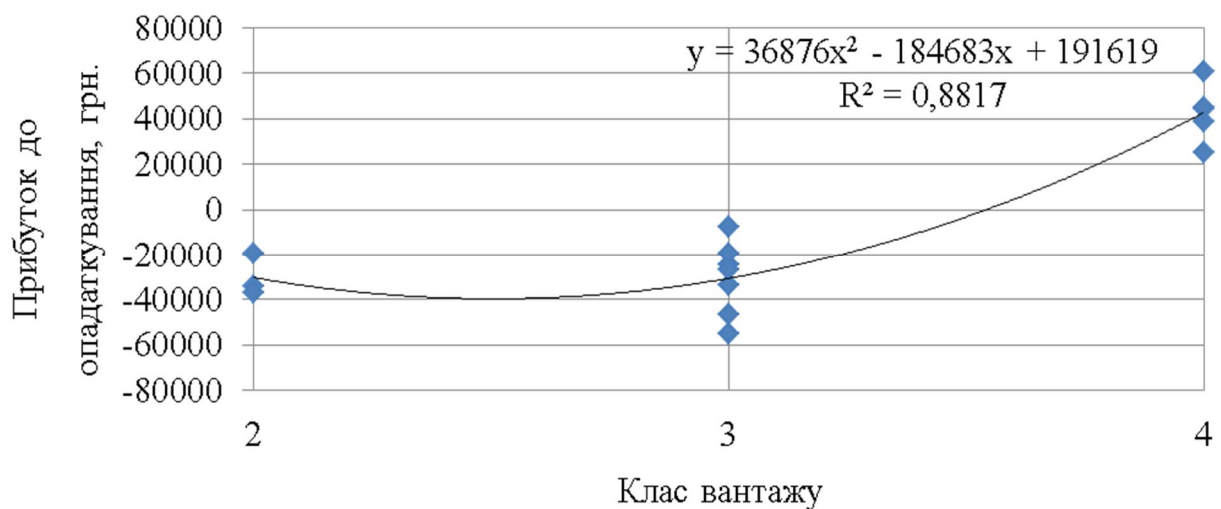


Рисунок 3.22 – Залежність прибутку до оподаткування від коефіцієнту використання окремого АТЗ протягом періоду дослідження

Оброблення даних здійснене у програмі «Статистка» дало змогу визначити показники адекватності моделі: критерій Дарбіна–Уотсона (DW-критерій) – 0,9 ($P = 0,007$). Залежність прибутку до оподаткування від транспортної роботи наведено на рисунку 3.23.

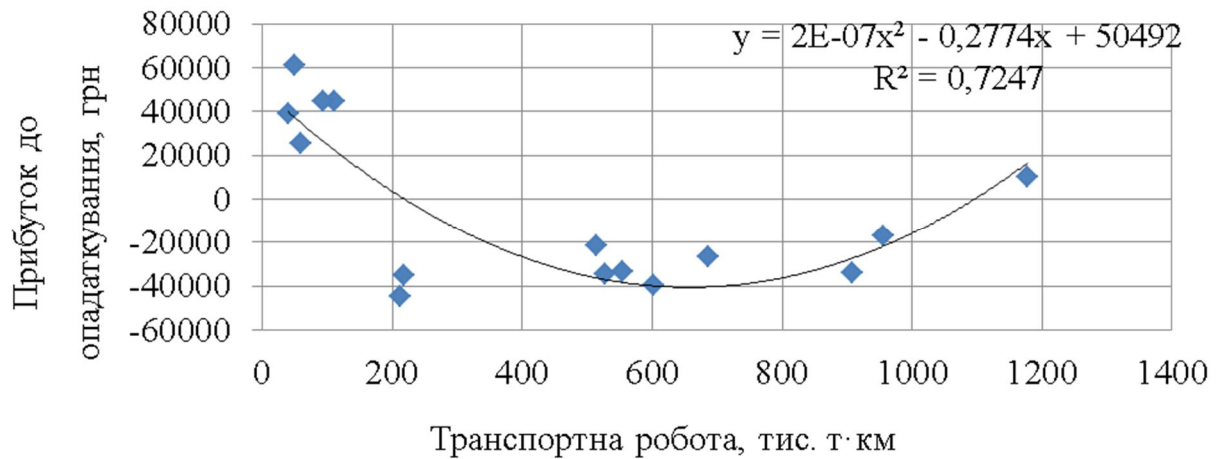


Рисунок 3.23 – Залежність прибутку до оподаткування від транспортної роботи окремого АТЗ протягом періоду дослідження

Залежність прибутку до оподаткування від відстані перевезень із вантажем відбито на рисунку 3.24. Результати, оброблені у програмі STATGRAPHICS Centurion, показав наступний результат: критерій Дарбіна–Уотсона (DW-критерій) – 1,546 ($P = 0,129$). Докладніше про результати дослідження йдеться в додатку А.

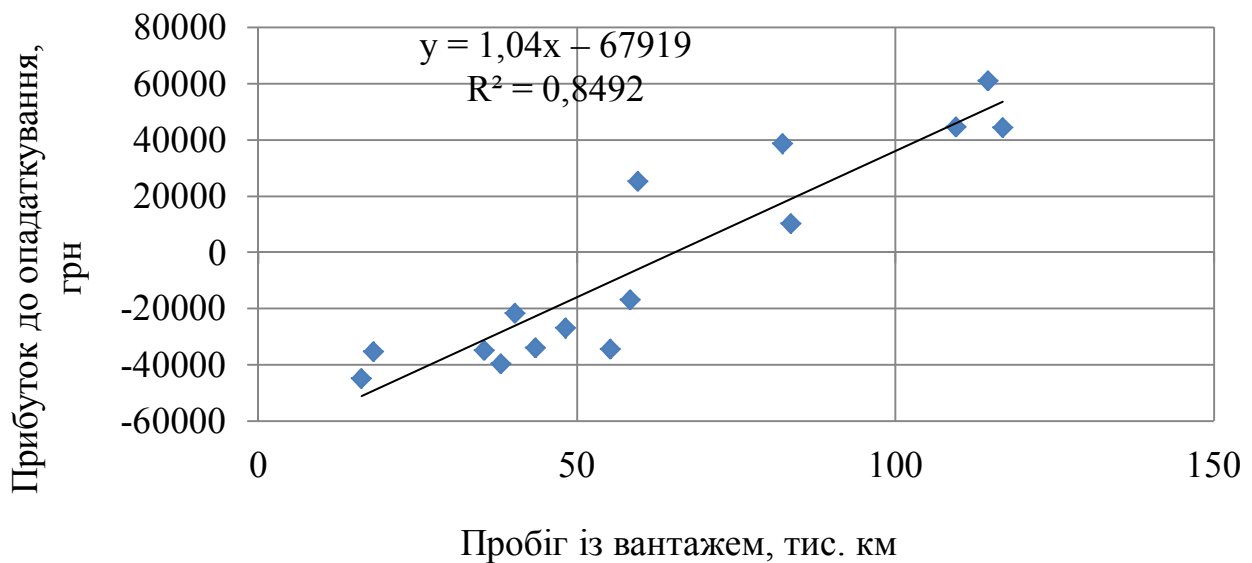


Рисунок 3.24 – Залежність прибутку до оподаткування від пробігу із вантажем окремого АТЗ протягом періоду дослідження

Залежність прибутку до оподаткування від коефіцієнта використання пробігу (згідно даним дослідження) наведено на рисунку 3.25.

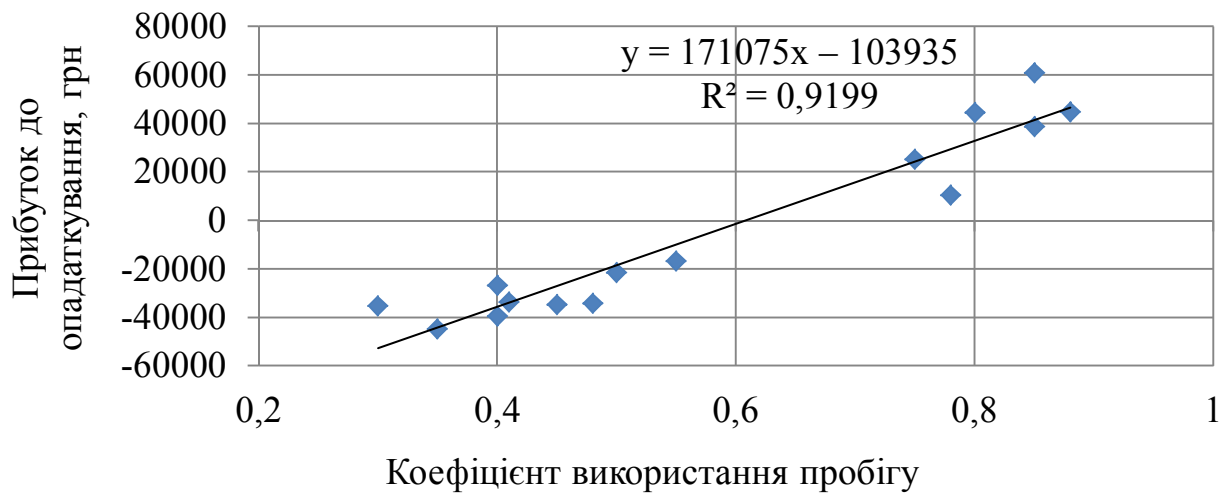


Рисунок 3.25 – Залежність прибутку до оподаткування від коефіцієнта використання пробігу періоду дослідження

Критерій Дарбіна–Уотсона (*DW*-критерій) дорівнює 2,194 ($P = 0,5644$).

Аналіз дослідження роботи ТУ дав змогу простежити зв'язок між ТЕП і економічними показниками. Так, рентабельність використання АТЗ варіюється в діапазоні від -55% до 20% , а загальна рентабельність -10% (додатку А). Зважаючи на неефективність залучення власних АТЗ, підприємство під час ТО замовників у цьому періоді вдаються до використання найманих, але за завищеним тарифом. Отже, дохідна частина не змінюється, а застосування найманих АТЗ дає змогу зменшити витрати перевізника. Найм АТЗ за тарифом, вищим, ніж доходи, на 15% (витрати перевищують доходи на 15%). Відповідно замість АТЗ № 1, 2, 3, 5, 11 раціонально використовувати наймані, що уможливить вихід на значення загальної рентабельності в 0% . На наступному кроці змоделюємо процес функціонування ТУ, щоб пересвідчитися в адекватності отриманих закономірностей.

Під час аналізу ефективності ЛУ поширення набули факторні методи аналізу [47, 79, 88]. Вивчення останніх свідчить про те, що існують закономірності роботи АТЗ у системах розподілу товарів, які відображають вплив ТЕП на продуктивність АТЗ і собівартість [47, 79, 88]. Економічні критерії ефективності (витрати, прибуток) знайшли розповсюдження під час дослідження ЛУ. Вплив ТЕП на економічні показники наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Характеристика наявних залежностей

Номер з/п	Залежність	Функція, що описує залежність
1	Залежність собівартості від вантажопідйомності АТЗ [88, 47]	Гіперболічна
2	Залежність собівартості від відстані перевезень вантажу [88, 47]	Гіперболічна
3	Залежність собівартості від коефіцієнта використання вантажопідйомності [88, 47]	Гіперболічна
4	Залежність собівартості від коефіцієнта використання пробігу [88, 47]	Гіперболічна
5	Залежність собівартості від технічної швидкості [88]	Гіперболічна
6	Залежність собівартості від часу навантаження і розвантаження [88, 47]	Пряма
7	Залежність собівартості від вантажопідйомності АТЗ [88, 47]	Пряма
8	Залежність собівартості від вантажопідйомності АТЗ [79]	Гіперболічна
9	Зміна коефіцієнта ефективності перевізного процесу від вантажопідйомності АТЗ [51]	Гіперболічна
10	Зміна коефіцієнта ефективності перевізного процесу від зміни відстані перевезень [51]	Гіперболічна
11	Зміна коефіцієнта ефективності перевізного процесу від величини втрат вантажу [51]	Гіперболічна
12	Зміна коефіцієнта ефективності перевізного процесу від зміни відстані перевезень [51]	Гіперболічна
13	Зміна коефіцієнту ефективності перевізного процесу від величини втрат вантажу [51]	Пряма
14	Зміна коефіцієнту ефективності перевізного процесу від величини збитку підприємства від недоотримання однієї тони вантажу [51]	Гіперболічна
15	Залежність чистої приведеної вартості від вантажопідйомності АТЗ [120]	Параболічна
16	Залежність вантажопідйомності АТЗ від максимального значення чистої приведеної вартості логістичної системи від місячного обсягу МП [94, 95, 120, 123]	Складається з декількох простих функцій (пряма, гіпербола, парабола)
17	Залежність величини чистого приведенного доходу від вантажопідйомності АТЗ [94, 95, 120, 122, 123]	

Наведені залежності характеризують вплив окремого показника роботи АТЗ за незмінних значень інших показників. Окремим випадком є застосування залежності собівартості перевезень від вантажопідйомності та ступеня її використання. У цьому випадку змінюється час навантаження-розвантаження АТЗ. Закономірності дослідження продуктивності та ефективності ЛУ наведено в [51]. Аналіз залежностей свідчить про існування зв'язку між ТЕП і результируючим показником. Результати такого аналізу, доводять, що найбільше на ефективність ТО впливають такі показники: збереження під час перевезень, коефіцієнт технічної готовності АТЗ, нерівномірність перевезень, технічна швидкість, вантажопідйомність АТЗ. Результати дослідження впливу факторів транспортного процесу на показники ефективності наведено в [94, 95, 119, 120]. Отримані закономірності свідчать про вплив ТЕП як на ефективність ЛУ загалом.

Питання для контролю знань

1. Проведіть дослідження для інших міст та регіонів України дослідження роботи автотранспортного підприємства. Користуючись сайтами www.della.ua та www.lardi-trans.com.ua зробіть вибірку вантажів (10 замовлень в день) за окремим маршрутом в двох напрямках. Спостереження вести протягом тижня. Розрахувати середній тариф за 1 км в кожному напрямку по днях тижня; тариф за 1 км в залежності від класу вантажу.

2. Зробіть статистичну обробку отриманих даних.

3. Опишіть отримані залежності

4. Опишіть існуючі залежності показників використання транспорту від технологічних параметрів.

5. Розповісти умови і послідовність проведення дослідження при обслуговуванні декількох матеріальних потоків.

4 МОДЕЛЬ АВТОТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ДЕКІЛЬКОХ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ

4.1 Організація логістичного управління сумісним автотранспортним обслуговуванням

Технологічні варіанти ТО мають певну структуру [94, 95, 127]: формулювання мети реалізації; аналіз ринку; аналіз технології реалізації; план виробництва; план організації; встановлення позиції, з якої мають аналізуватися доходи та витрати, зумовлені здійсненням окремого технологічного варіанту ТО. Технологічний процес є визначальним під час розрахунку доходів і витрат. Із огляду на це встановлено, що технологія впливає на ефективність ТО [120, 123, 138]. Окрім того, на технологічний процес ТО впливає велика кількість його учасників.

Розробка технологічного процесу перевезення починається з надходження заявки на перевезення або укладення договору (комерційної пропозиції), що містить опис вимог до замовників ТП. Для кожної характеристики ТП мають вказуватися прийнятні для споживача та виконавця значення. У технологічному варіанті ТО зазначаються конкретні вимоги безпеки перевезень. Технологічний процес ТО замовників здійснюється в наступній послідовності:

- 1) установлення нормованих характеристик перевезення (швидкість руху, час виконання навантажувально-розвантажувальних робіт, графік або інтенсивність подавання АТЗ, добовий обсяг перевезень тощо);
- 2) вибір маршруту і технології виконання перевезень;
- 3) розроблення технологічної документації;
- 4) визначення методів контролю якості та безпеки перевезень;
- 5) аналіз технологічних характеристик ТО щодо виконання нормативних показників, забезпечення безпеки та якості перевезень;
- 6) затвердження технологічного ТО.

Планування ТО декількох МП замовників декількох етапів: довгострокове, середньострокове, поточне. Схему вибору сегментів ринку, що відноситься до довгострокового планування, наведено на рисунку 4.1. Вибір сегментів ринку визначається договорами на перевезення вантажів і передбачає вибір та закупівлю АТЗ. Придатність до перевезень однотипними АТЗ (адаптація кузова до перевезення різних вантажів) дає можливість обслуговувати МП інших замовників у межах обраного сегмента ринку [37].

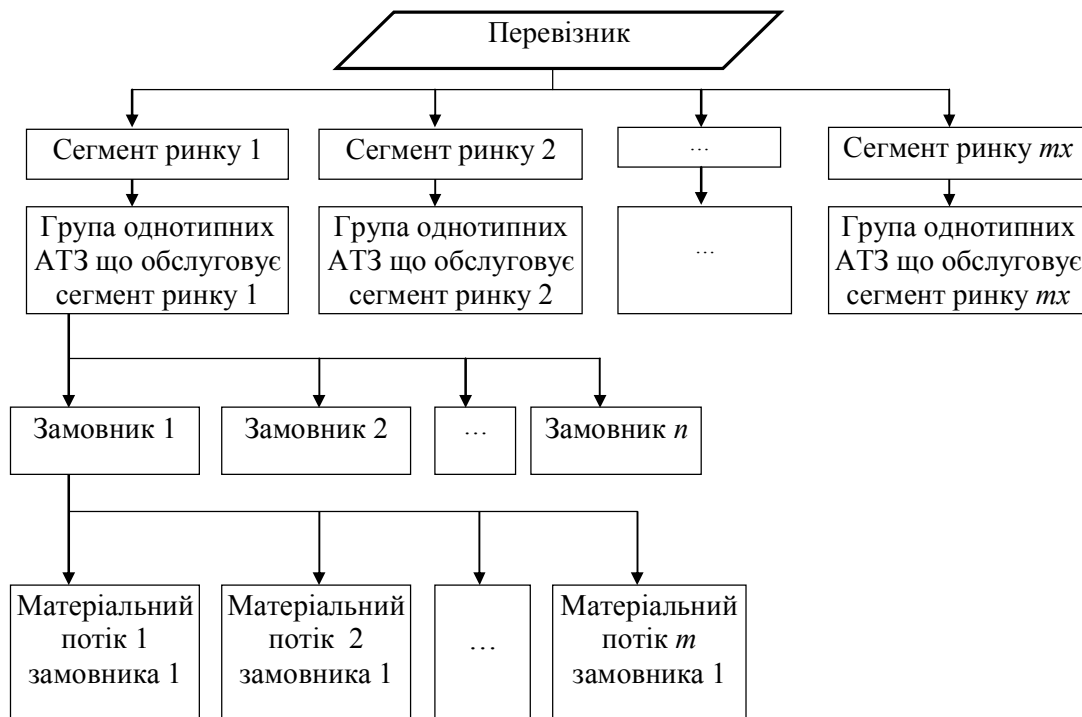


Рисунок 4.1 – Вибір сегмента ринку для ТО замовників сумісно (стратегічне планування)

Загальний механізм оцінювання ефективності за сумісного ТО МП замовників на певний період можна подати у вигляді схеми (рис. 4.2).

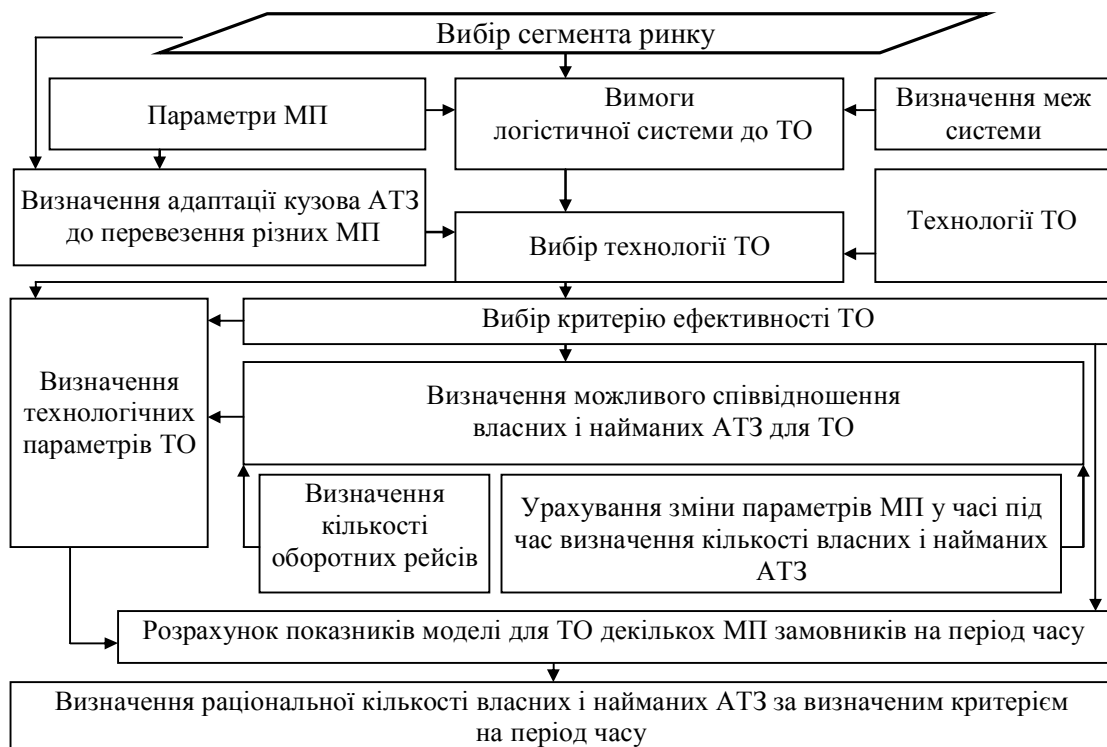


Рисунок 4.2 – Схема визначення оптимальної кількості АТЗ для сумісного обслуговуванні МП (середньострокове планування)

Механізм визначення оптимальної кількості АТЗ для сумісного ТО складається з декількох етапів. На першому – виконується загальний аналіз системи ТО, на підставі якого встановлюються межі останнього, вимоги вантажовідправника та вантажоодержувача до перевізника. На другому етапі обирається технологія ТО через оцінювання наявних технологій і встановлення технологічної можливості сумісного ТО МП однотипними АТЗ [37]. Із метою визначення технологічних показників ТО потрібно обрати критерій ефективності, з'ясувати можливі технологічні варіанти співвідношення власних і залучених АТЗ за сумісного ТО. Під час вибору останніх розраховується кількість оборотних рейсів для кожного окремого АТЗ із огляду на роботу пунктів навантаження та розвантаження. Для кожного альтернативного варіанта сумісного ТО розраховують час обертів і їздки, загальну кількість обертів, маршрути руху, кількість АТЗ тощо. На наступному етапі коригується кількість АТЗ із огляду на зміну параметрів МП у часі. На підставі технологічних показників ТО і обраного критерію ефективності розраховують показники економіко-математичної моделі сумісного ТО МП замовників на певний період часу. За отриманими результатами обирають оптимальне співвідношення власних і найманих АТЗ. Технологічну схему сумісного ТО МП замовників протягом доби наведено на рисунку 4.3.



Рисунок 4.3 – Технологічна схема реалізації ТО МП замовників роздільного та сумісного

Окрім того, потрібно зважати на інші критерії, зокрема на час підготовки та подавання АТЗ, час навантаження й розвантаження, довжину

маршруту, обсяг вантажу, час роботи пунктів навантаження і розвантаження, інші обмеження. Замовником ТО може бути як вантажовідправник, так і вантажоодержувач. Під час складання договору на ТО з кількома замовниками (N – кількість замовників (клієнтів) $N = 1, 2, \dots, n$) ТУ зобов’язується перевезти заданий обсяг вантажу (МП – Q , $q = 1, 2, \dots, Q$) від вантажовідправника до вантажоодержувача за визначеними технологією (F), і маршрутом (B) за допомогою A АТЗ, у кожному періоді t протягом усього терміну дії договору τ .

$$A_g = f(Q, N, M, F, B). \quad (4.1)$$

Нерівномірність перевезень за договором спричинена нерівномірністю споживання МП кожного із замовників в періодах t , що спричиняє нерівномірність використання АТЗ. У ці періоди t можливо залучати невикористані (що простоюють) АТЗ для ТО інших замовників (клієнтів). МП кожного замовника характеризується обсягами постачання для певного періоду часу, маршрутами руху, умовами транспортування та власною технологією доставки. Під час проектування й організації перевезень в моделі (рис. 4.4) задіяно такі показники: m – матеріальні потоки ($m = 1, 2, \dots, M$); f – технологія обслуговування МП ($f = 1, 2, \dots, F$); a – АТЗ ($a = 1, 2, \dots, A$). Кожна з цих характеристик впливає на структуру й склад варіантів ТО (рис. 4.4).

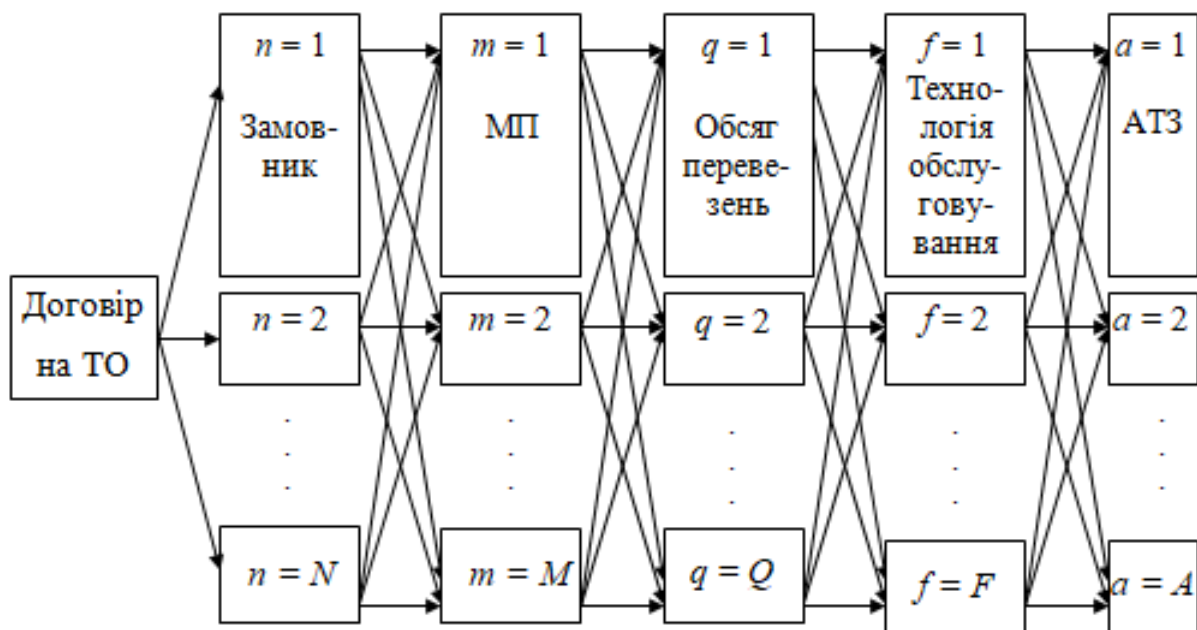


Рисунок 4.4 – Загальна схема ТО декількох МП замовників

Набір вимог до ТП (Q, N, M, F, A) під час ТО замовників для кожного варіанту власний. У разі зміни одного з показника змінюється ефективність ТО. Потенційну кількість варіантів ТО можна описати величиною G , де $g = 1, 2, \dots, G$. Існування альтернативних варіантів ТО ставить питання про раціональний вибір найкращого з них. У результаті досліджень встановлено, що для перевезення тих самих вантажів можна використовувати АТЗ різних типів і моделей, які за однакових умов роботи мають різну продуктивність, експлуатаційні, капітальні та інші види витрат. Отже, виконання у певному обсязі договірних обов'язків потребує наявності в перевізника різних АТЗ, придатних до перевезення всіх МП замовників відповідно до укладених договорів.

Із метою виконання умов договірних зобов'язань перед усіма замовниками ТУ мають бути АТЗ, які відповідають технологічним, конструкційним та технічним спроможностям і дають змогу виконувати ТО окремого замовника. Окрім того, на процес ТО впливає наявність спеціалізованого програмного забезпечення, кваліфікованих кадрів тощо. У разі відсутності однієї з умов договору можна набути її шляхом капіталовкладень в АТЗ, перекваліфікацію персоналу та водіїв, придбання й встановлення програмного забезпечення тощо. Ефективність такого обслуговування визначається за допомогою критерію ефективності та побудови моделі, що базується на принципах проектного аналізу й розглянутих вище факторах.

4.2 Визначення кількості оборотних рейсів

Важливим аспектом ЛУ ТО є раціональна організація роботи транспортної та навантажувально-розвантажувальної підсистем. Можливі затримки, які виникають у наслідок нераціональної організації ТО, спричиняють збільшення розрахункової кількості АТЗ. У результаті аналізу літератури було з'ясовано, що час перевезення може збільшуватися майже втричі. Технологічна спроможність перевізника виражається у транспортній роботі та обсязі перевезень, які може виконати окремий АТЗ. Визначення цих показників потребує розрахунку кількості оборотних рейсів, що може зробити кожний окремий АТЗ за визначений період. Із цією метою необхідно з'ясувати час оборотного рейсу з огляду на графіки та час роботи підсистем навантаження й розвантаження на підставі дискретного підходу [61].

Процес перевезення можна описати трьома варіантами роботи системи в міжміському сполученні:

1) час їздки ($T_{їзд}$) та оборотного рейсу ($T_{об}$) менший або дорівнює добовому часу роботи пунктів навантаження та розвантаження;

2) час оборотного рейсу ($T_{об}$) більший або дорівнює добовому часу роботи пунктів навантаження та розвантаження ($T_{доб}^{н-р}$), а час їздки ($T_{їзд}$) менший або дорівнює добовому часу роботи пунктів навантаження та розвантаження;

3) час оборотного рейсу ($T_{об}$) та час їздки ($T_{їзд}$) більші за час обслуговування пунктів навантаження та розвантаження за добу ($T_{доб}^{н-р}$).

Складаємо систему обмежень для ТО, що зважає на ці процеси:

$$TO = \begin{cases} T_{їзд}^A \leq T_{об}^A \leq T_{доб}^{н-р} \\ T_{об}^A \geq T_{доб}^{н-р} \geq T_{їзд}^A, \\ T_{об}^A > T_{їзд}^A > T_{доб}^{н-р} \end{cases}, \quad (4.2)$$

Отже, з огляду на це необхідно брати до уваги час і ритм роботи пункту навантаження (підсистема навантаження) і пункту розвантаження (підсистема розвантаження) $\{T_{доб}^{нав.сист}, T_{доб}^{розв.сист}\}$ представлено на рис. 4.6). Попри наявності спільної мети та входження до складу однієї системи, йдеться про дві різні підсистеми.

Під час дослідження було з'ясовано, що АТЗ працюють у різних підсистемах. Маємо зважати на загальний час роботи системи на добу для двох або більше підсистем.

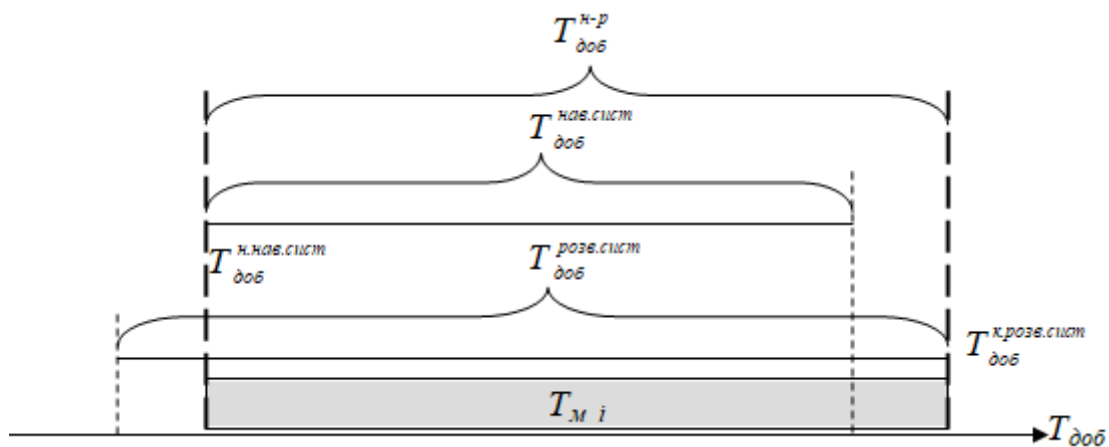


Рисунок 4.5 – Час роботи підсистем вантаження і розвантаження

Час роботи системи на добу дорівнюватиме часу початку роботи навантажувального пункту ($T_{доб}^{п.наван.сист}$) і часу завершення роботи розвантажувального пункту ($T_{доб}^{к.розв.сист}$):

$$T_{доб}^{н-р} = T_{доб}^{к.розв.сист} - T_{доб}^{п.наван.сист}. \quad (4.3)$$

Добовий час роботи системи навантаження та розвантаження ($T_{доб}^{н-р}$) показує час роботи всіх підсистем на добу. Якщо час оберту АТЗ ($T_{об}^A$) менший за час роботи систем ($T_{доб}^{н-р}$), то АТЗ може виконати мінімум один оберт. Доцільно розглядати систему як дискретну. Кількість обертів під час міжміського сполучення знаходимо за залежностями (4.5) – (4.7):

$$N_{об} = \left\lceil \frac{T_{M_i}}{T_{об}^A} \right\rceil + N'_{об}, \quad (4.4)$$

$$N'_{об}, \text{ якщо } \begin{cases} \Delta T_{M_i} \geq (t_{нав} + t_{розв} + t_{ів}) \rightarrow N_{об} + 1 \\ \Delta T_{M_i} < (t_{нав} + t_{розв} + t_{ів}) \rightarrow N_{об} \end{cases}, \quad (4.5)$$

$$\Delta T_M = T_M - \left\lceil \frac{T_M}{T_{об}^A} \right\rceil \cdot T_{об}^A. \quad (4.6)$$

За умов:

$$\begin{cases} T_{ізд}^A \leq T_{доб}^{вод} \leq T_{доб}^{сист} \leq 8 \text{ год.} \\ \text{якщо } T_0^A \leq 2; \rightarrow T_{об}^A + T_0^A \leq 10 \text{ год.} \\ \text{якщо } T_0^A \geq 2; \rightarrow T_{об}^A + T_0^A - 2 \text{ год.} \leq 8 \text{ год.} \end{cases}, \quad (4.7)$$

де T_0^A – час нульового пробігу, год;

$T_{доб}^{вод}$ – час, за який один або два водія безпосередньо зайняті управлінням транспортного засобу на день. Якщо два водії [30, 44]:

$$\begin{cases} T_{ізд}^A \leq T_{доб}^{вод} \leq T_{доб}^{сист} \leq 16 \text{ год.} \\ \text{якщо } T_0^A \leq 2; \rightarrow T_{об}^A + T_0^A \leq 18 \text{ год.} \\ \text{якщо } T_0^A \geq 2; \rightarrow T_{об}^A + T_0^A - 2 \text{ год.} \leq 16 \text{ год.} \end{cases}, \quad (4.8)$$

За умови, що $T_{доб}^{вод} \leq 16$ год., а $T_{тижд}^{вод} \leq 80$ год.

Окрім того, кількість обертів у міжміському сполученні можна знайти, наклавши низку обмежень, пов'язаних із роботою водія (4.6), (4.7). Розглянемо міжміський маятниковий маршрут зі зворотним навантаженням пробігом за $T_{об}^A \leq T_{доб}^{сист}$ (рис. 4.6). До таких перевезень належать внутрішньо обласні та міжобласні перевезення.

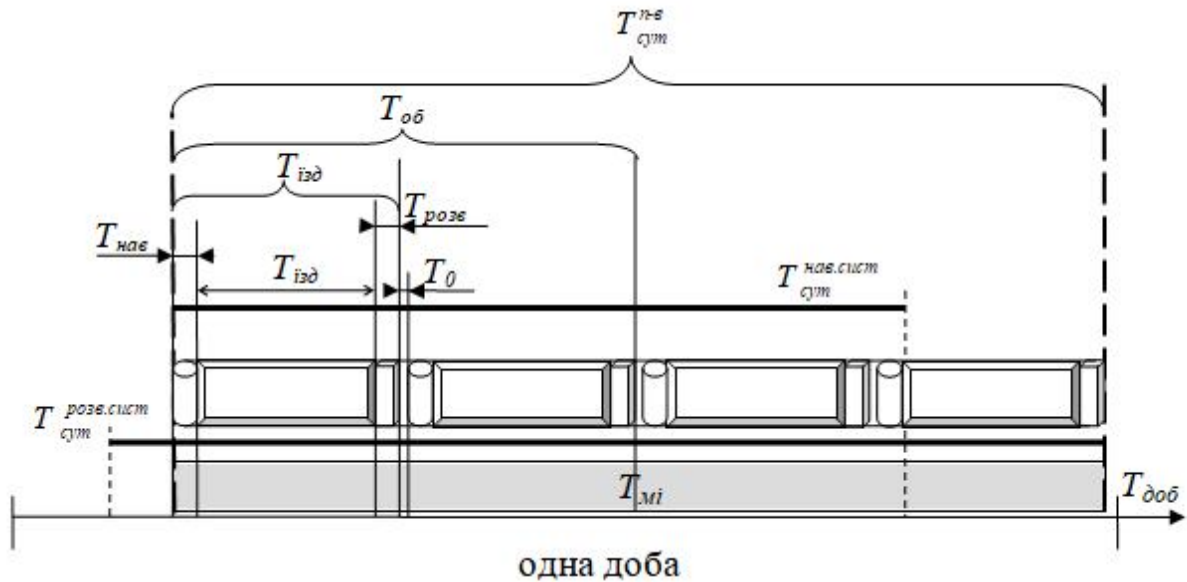


Рисунок 4.6 – Робота АТЗ в визначених умовах навантаження і розвантаження (за умов $T_{ізб}^A \leq T_{об} \leq T_{доб}^{н-р}$ за одну добу)

Щодня $T_{доб}^{вод}$ кожен водій може проїхати до 2 год. понад основного робочого часу (8 год.), але не частіше ніж двох разів на тиждень за умови, що час роботи водія не перевищить 45 год. на тиждень ($T_{тижд}^{вод} \leq 45$ год.). Відповідно, якщо $T_{доб}^{вод}$ буде більшим за встановлені обмеження, то час обертів перебільшуватиме добовий час роботи системи ($T_{об}^A > T_{доб}^{сист}$). У зв'язку з цим для АТЗ неможна нічого планувати на наступну добу роботи системи, оскільки він перебуватиме в попередньому оберті. Після завершення їздки АТЗ фізично може перебувати на великій відстані від місця наступного навантаження ($T_{хол}^A$) та (або) ($T_{нул}^A$) (рис. 4.7).

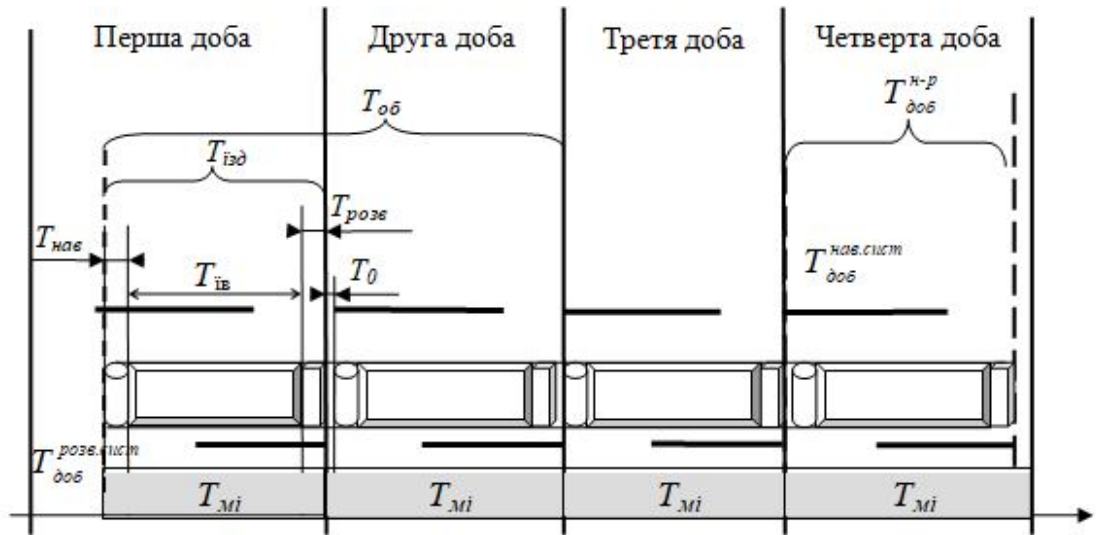


Рисунок 4.7 – Робота АТЗ в визначених умовах навантаження і розвантаження (за умов $T_{об}^A \geq T_{дод}^{H-p} \geq T_{ізод}^A$ за чотири доби)

Якщо час поїздки з вантажем в один бік менший або дорівнює часу роботи системи, великі системи можна описувати за допомогою формул особливо малих систем (4.9), (4.10):

$$T_{ізод-i}^A = \frac{l_{ів-i}}{V_{t-i}} + t_i^{H-p}; \quad (4.9)$$

$$N_e = \frac{T_{дод}^{год} - l_0 / Vt}{T_{ізод-i}^A}. \quad (4.10)$$

Під час складання графіків руху АТЗ у міжміському сполученні важливо зважати не тільки на послідовність операцій і витрачений час, а й на напрямок руху. Відповідно, неможна планувати АТЗ для наступної їздки, якщо оберт починається в точці навантаження, а АТЗ перебуває в точці розвантаження. Розглянемо варіанти перевезення за різної кількості водіїв на одному АТЗ. Якщо один водій, то розрахунок проводимо таким чином:

$$T_{ізод}^A = \frac{l_{ів}^A}{V_t^A} + t_i^{H-p} \leq 8 \text{ год.}; \quad (4.11)$$

$$T_{ізод}^A \leq T_{дод}^{сист} \leq T_{об-i}^A \leq 8 \text{ год.}; \quad (4.12)$$

$$\begin{cases} \text{якщо } T_0^A \leq 2 \rightarrow T_{об}^A + T_0^A \leq 10 \text{ год.}; \\ \text{якщо } T_0^A \geq 2 \rightarrow T_{об}^A + T_0^A - 2 \text{ год.} \leq 8 \text{ год.} \end{cases}$$

Варто зазначити, що сумарний щотижневий час роботи водія $T_{тижд}^{вод}$ не перевищує – 45 год. Якщо два водії, то обчислюємо таким чином:

$$T_{їзд}^A = \frac{l_{їв}^A}{Vt^A} + t_i^{h-p} \leq 16 \text{ год.}; \quad (4.13)$$

$$T_{їзд}^A \leq T_{доб}^{сист} \leq T_{об}^A \leq 16 \text{ год.} \quad (4.14)$$

$$\begin{cases} \text{якщо } T_0^A \leq 4 \rightarrow T_{об}^A + T_0^A \leq 20 \text{ год.}; \\ \text{якщо } T_0^A \geq 4 \rightarrow T_{об}^A + T_0^A - 4 \text{ год.} \leq 16 \text{ год.} \end{cases}$$

Звертаємо увагу на те, що сумарний щотижневий час праці водіїв $T_{тижд}^{вод}$ не перевищує – 90 год. Час i -ої їздки на добу визначаємо:

$$\text{якщо один водій } T_{їзд_i}^A = (T_{хол_i}^A + T_{їв_i}^A + T_{0_i}^A) \leq 8 \text{ год.}; \quad (4.15)$$

$$\text{якщо два водії } T_{їзд_i}^A = (T_{хол_i}^A + T_{їв_i}^A + T_{0_i}^A) \leq 16 \text{ год.} \quad (4.16)$$

Якщо після закінчення їздки у водія (-їв) залишається робочий час до добового відпочинку, то він (вони) може (-уть) проїхати частину або повністю холостий пробіг у цей день (4.17).

$$\Delta T_{хол_i}^A = T_{доб}^{вод} - T_{їзд_i}^A - T_{0_i}^A, \quad (4.17)$$

якщо один водій, то $T_{доб}^{вод} \geq 8 \geq \Delta T_{хол}^A$; якщо два водії, то $T_{доб}^{вод} \geq 16 \geq \Delta T_{хол}^A$.

Після закінчення їздки нульового і холостого пробігів екіпаж АТЗ відпочиває, а час на маршруті переходить у час відпочинку. У зв'язку з цим час на холостий пробіг у наступний день ($i + 1$) зменшиться на величину ($\Delta T_{хол_i}^A$), а час роботи АТЗ за оберт визначатиметься за (4.18) – (4.24) та складатиме до однієї доби. Час руху $i + 1$ на добу за маятникового маршруту розраховують так:

$$T_{доб_i+1}^{вод} = (T_{хол_i+1}^A - \Delta T_{хол_i}^A) + T_{їзд_i+1}^A + T_{0_i+1}^A \leq 8 \text{ год.}; \quad (4.18)$$

$$T_{доб_i+1}^{вод} = (T_{хол_i+1}^A - \Delta T_{хол_i}^A) + \frac{l_{їв}^A}{Vt^A} + t_i^{h-p} + T_{0_i+1}^A \leq 8 \text{ год.} \quad (4.19)$$

Якщо два водії [44, 71]:

$$T_{доб_i+1}^{вод} = (T_{хол_i+1}^A - \Delta T_{хол_i}^A) + T_{їзд_i+1}^A + T_{0_i+1}^A \leq 16 \text{ год.}; \quad (4.20)$$

$$T_{доб_i+1}^{вод} = (T_{хол_i+1}^A - \Delta T_{хол_i}^A) + \frac{l_{їв}^A}{Vt^A} + t_i^{h-p} + T_{0_i+1}^A \leq 16 \text{ год.} \quad (4.21)$$

Час обороту за маятникового маршруту визначаємо:

– якщо один водій працює дві доби:

$$T_{об}^A = T_{доб_1}^{вод} + T_{доб_2}^{вод} \leq 16 \text{ год.}; \quad (4.22)$$

– якщо два водії працюють дві доби:

$$T_{об}^A = T_{доб_1}^{вод} + T_{доб_2}^{вод} \leq 30 \text{ год.} \quad (4.23)$$

Тоді, кількість обертів можна обчислити за формулою:

$$N_{об}^A = \left[\frac{D_e \cdot T_{доб}^{сист}}{T_{об}^A} \right] + Z'_{об}; \quad (4.24)$$

де D_e – кількість робочих днів АТЗ на маршруті, $n_{роб} \geq 2$.

Під час розрахунку останнього обороту, який може виконати АТЗ за час t , у міжміських перевезеннях важливо зважати на час на холостий і нульовий пробіги, час на відпочинок водія (-їв), час, необхідний для заїзду на технічний огляд АТЗ і для медичного огляду водія (-їв), отримання завдання та документів для виконання наступного обороту. Для розрахунків часу їздки в міжміському сполученні на маятниковому маршруті, необхідно використовувати таку залежність:

$$T_{ізод}^A = \frac{T_{доб}^{н.нав.сист} + T_{їв}^A}{T_{доб}^{н-р}}, \quad (4.25)$$

де $T_{доб}^{н.нав.сист}$ – час початку навантаження в системі i , год.;

$T_{доб}^{н-р}$ – добовий час роботи системи, год.

В інших випадках, коли час доставки перевищує час роботи системи за добу в міжміському сполученні, необхідно розглядати роботу систем за час, що перевищує одну робочу добу (рис. 4.8).

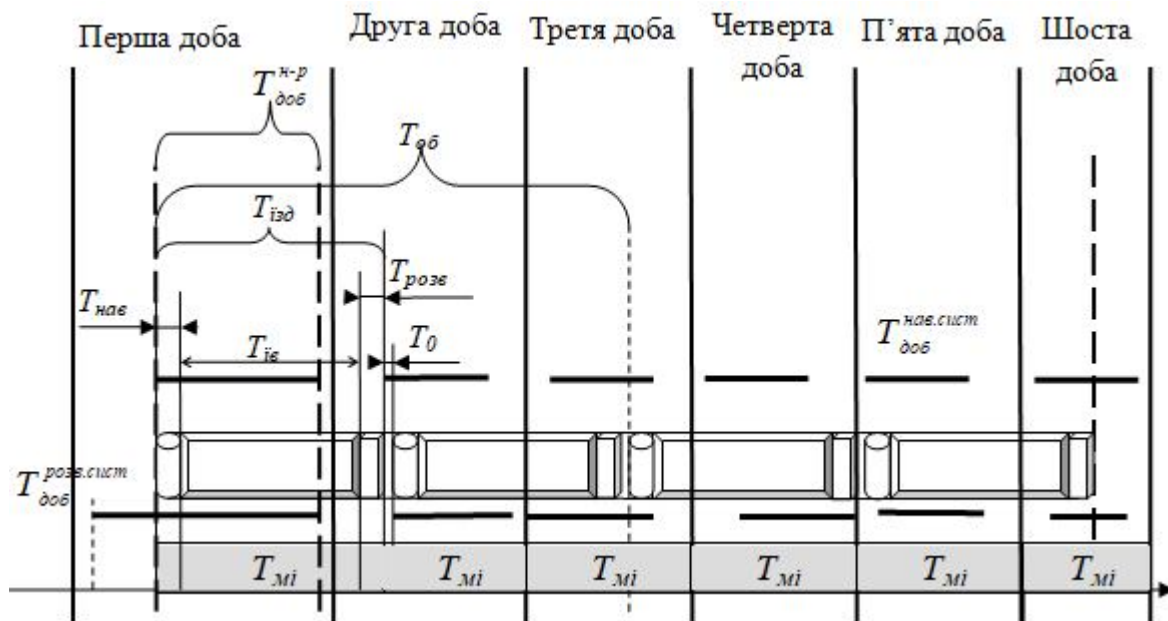


Рисунок 4.8 – Робота АТЗ в визначених умовах навантаження і розвантаження (за умов $T_{ізд}^A \geq T_{доб}^{н-р}$ за шести робочих діб)

Під час розрахунку останнього обороту ($Z'_{об}$), який може виконати АТЗ за час t , у міжміських перевезеннях важливо зважати на час на холостий і нульовий пробіги, час на відпочинок водія (-їв), час, необхідний для заїзду на технічний огляд АТЗ і для медичного огляду водія (-їв), отримання завдання та документів для виконання наступного обороту. У цьому випадку, для знаходження часу їздки в міжміському сполученні на маятниковому маршруті, необхідно використовувати таку залежність:

$$T_{ізд}^A = \frac{T_{доб}^{н.нав.сист} + T_{їв}^A}{T_{доб}^{н-р}}, \quad (4.26)$$

де $T_{доб}^{н.нав.сист}$ – час початку навантаження в системі i , год.;

$T_{доб}^{н-р}$ – добовий час роботи системи, год.

Методи визначення часу та кількості обертів зведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Методи визначення часу їздки, часу оборту та кількості їздок у великих системах у міжміському сполученні

№	Варіант системи	Показники
$T_{\text{їз}}$ Час їздки		
1	$T_{\text{об}}^A \leq T_{\text{сум}}^{n-6} \leq T_{\text{езд}}^A$	$T_{\text{їз}_{i-1}}^A = \frac{l_{\text{їз}_{i-1}}}{V_{t_{i-1}}} + T_{\text{нв}} \leq 16 \text{ год.};$
2	$T_{\text{об}}^A > T_{\text{сум}}^{n-6} \geq T_{\text{езд}}^A$	$T_{\text{їз}_{i-1}}^A = T_{\text{дооб}_{i-1}}^{\text{вод}} - T_{\text{хол}_{i-1}}^A + T_{0_{i-1}}^A \leq 8 \text{ год.};$ $T_{\text{їз}_{i+1}}^A = T_{\text{дооб}_{i+1}}^{\text{вод}} - (T_{\text{хол}_{i+1}}^A - \Delta T_{\text{хол}_{i-1}}^A) + T_{\text{їз}_{i+1}}^A + T_{0_{i+1}}^A \leq 8 \text{ год.}$
3	$T_{\text{об}}^A > T_e^A > T_{\text{дооб}}^{n-6}$	$T_{\text{їз}}^A = \frac{T_{\text{н.нав.сист}}^{\text{вод}} + T_{\text{їз}}^A}{T_{\text{дооб}}^{n-p}}.$
$T_{\text{об}}$ Час оборту		
4	$T_{\text{об}}^A \leq T_{\text{дооб}}^{n-6} \leq T_{\text{езд}}^A$	$T_{\text{об}_{i-1}}^A = \frac{l_{M_{i-1}}}{V_{t_{i-1}}} + T_{\text{нв}} + T_{\text{хол}} \leq 16 \text{ год.};$ $T_{\text{об}_{i-1}}^A = \frac{l_{M_{i-1}}}{V_{t_{i-1}}} + T_{\text{нв}} + T_{\text{хол}} \leq 8 \text{ год.}$
5	$T_{\text{об}}^A > T_{\text{сум}}^{n-6} \geq T_{\text{езд}}^A$	$T_{\text{об}}^A = T_{\text{дооб}_{i-1}}^{\text{водит}} + T_{\text{дооб}_{i-2}}^{\text{водит}}.$
6	$T_{\text{об}}^A > T_e^A > T_{\text{дооб}}^{n-6}$	$T_{\text{об}}^A = \left(\sum_{n=1}^n \frac{T_{\text{н.нав.сист}}^{\text{вод}} + T_{\text{їз}}^A}{T_{\text{дооб}_{i+1}}^{n-p}} \right) +$ $+ \left(\frac{\sum_{n=1}^n T_{\text{хол}}^A + \sum_{n=1}^n T_0^A + \sum_{n=1}^n T_{\text{н.з.}}^A + \sum_{n=1}^n T_{\text{ом}}^A + \sum_{n=1}^n T_{\text{нав}}^A + \sum_{n=1}^n T_{\text{роз}}^A}{T_{\text{дооб}_{i-1}}^{n-p} \cdot 24} \right).$
$N_{\text{об}}$ Кількість обертів		
7	$T_{\text{об}}^A \leq T_{\text{дооб}}^{n-6} \leq T_{\text{езд}}^A$	$N_{\text{об}}^A = \left[\frac{T_{M_i}}{T_{\text{об}}^A} \right] + N_e'.$
8	$T_{\text{об}}^A > T_{\text{дооб}}^{n-6} \geq T_{\text{езд}}^A$	$N_{\text{об}}^A = \left[\frac{D_{\text{э}} \cdot T_{\text{дооб}}^{\text{сист}}}{T_{\text{об}}^A} \right] + Z_{\text{об}}'.$
9	$T_{\text{об}}^A > T_{\text{езд}}^A > T_{\text{дооб}}^{n-6}$	$N_{\text{об}}^A = \left[\frac{T_{\text{дооб}_{i-1}}^{\text{роб}}}{T_{\text{об}}^A} \right] + Z_{\text{об}}'.$

Час і кількість обертів визначаються за залежностями (4.27) і (4.28):

$$T^A_{об} = \left(\sum_{n=1}^n \frac{T^{н.нав.сист}_{дооб_{i+1}} + T^A_{іс}}{T^{н-р}_{дооб_{i+1}}} \right) + \left(\frac{\sum_{n=1}^n T^A_{хол} + \sum_{n=1}^n T^A_0 + \sum_{n=1}^n T^A_{н.з.} + \sum_{n=1}^n T^A_{ом} + \sum_{n=1}^n T^A_{нав} + \sum_{n=1}^n T^A_{роз}}{T^{н-р}_{дооб_i} \cdot 24} \right), \quad (4.27)$$

де $T^a_{хол}$ – час на холостий пробіг, год.;

$T^a_{н.з.}$ – час на підготовчо-завершальні операції, год.;

$T^a_{ом}$ – час обслуговування робочого місця (АТЗ), год.;

T^a_0 – час на нульовий пробіг, год.;

n – кількість обертів, од.

Кількість обертів:

$$N^A_{об} = \left[\frac{T^{раб}_{дн-t}}{T^A_{об}} \right] + Z'_{об}. \quad (4.28)$$

Проведене обстеження процесу перевезень вантажів в ЛС дозволяє представити графіки роботи декількох АТЗ в одній системі, (рис. 4.9– 4.11).

Номер АТЗ

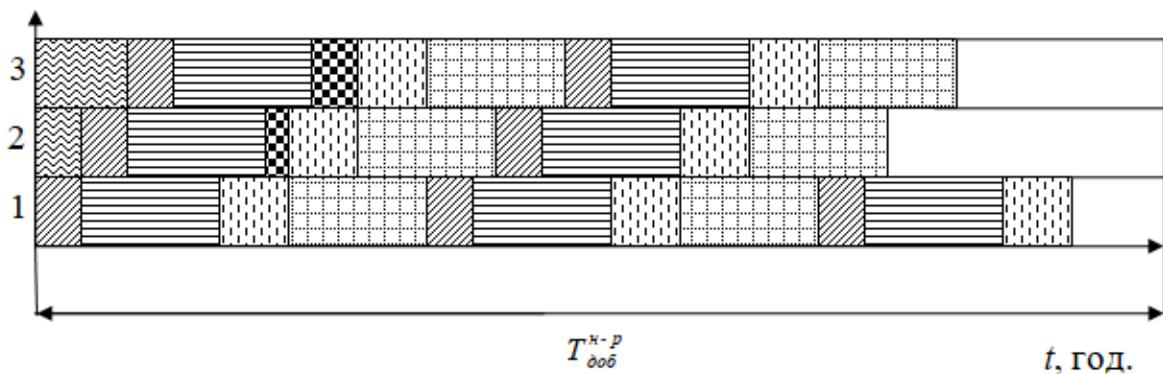


Рисунок 4.9 – Графік роботи АТЗ у першій ЛС:

- | | | | |
|--|------------------------------------|--|---|
| | – очікування першого навантаження; | | – простій під навантаженням; |
| | – рух з вантажем; | | – простій під розвантаженням; |
| | – рух без вантажу; | | – час простою в очікуванні розвантаження. |

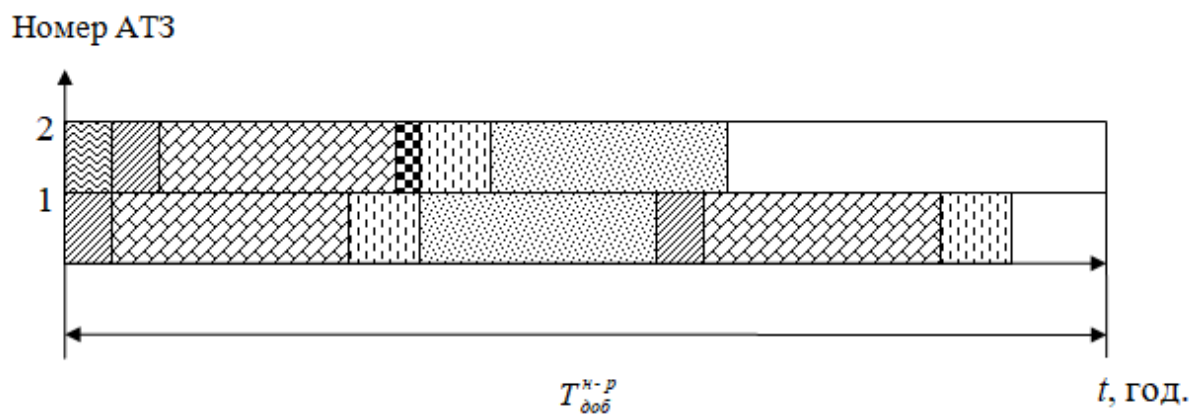


Рисунок 4.10 – Графік роботи АТЗ у другій ЛС:

- | | | | |
|--|------------------------------|--|------------------------------------|
| | – простій під навантаженням; | | – очікування першого навантаження; |
| | – рух з вантажем; | | – простій під розвантаженням; |
| | – рух без вантажу; | | – час простою в очікуванні |

Як бачимо, АТЗ за час роботи системи встигають зробити різну кількість обертів, залежно від порядку їх навантаження та розвантаження. Тому виникають простої на початку та в кінці робочого дня, а також під час очікування і розвантаження. АТЗ на рисунках 4.9–4.11 працюють на маятникових маршрутах із зворотнім не навантаженим пробігом.

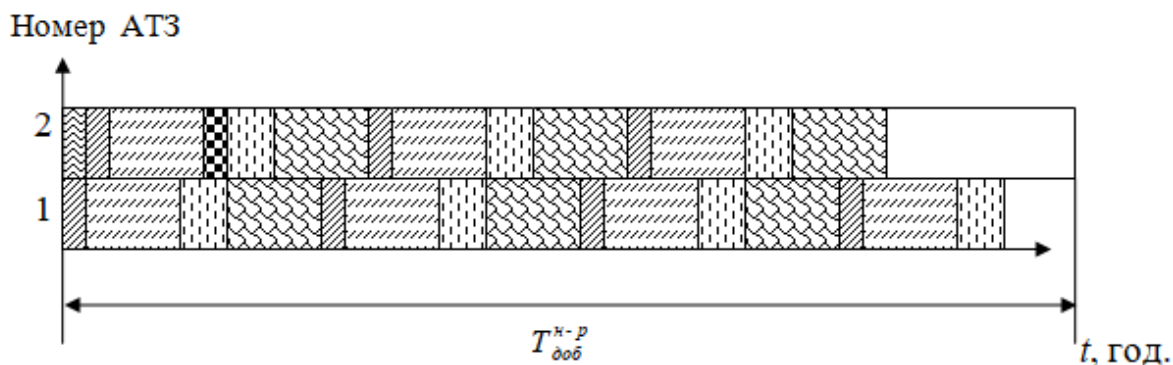


Рисунок 4.11 – Графік роботи АТЗ у третій ЛС:

- | | | | |
|--|------------------------------------|--|---|
| | – очікування першого навантаження; | | – простій під навантаженням; |
| | – рух з вантажем; | | – простій під розвантаженням; |
| | – рух без вантажу; | | – час простою в очікуванні розвантаження. |

Якщо змоделювати процес перевезень сумісних вантажів за умови, що АТЗ одного перевізника будуть ТО декілька сумісних вантажів, ці простої

можливо скоротити за рахунок раціонального розподілу замовлень між АТЗ. Графічно цей процес можна зобразити наступним чином (рис. 4.12) за визначених умов навантаження всіх АТЗ в одному пункті.

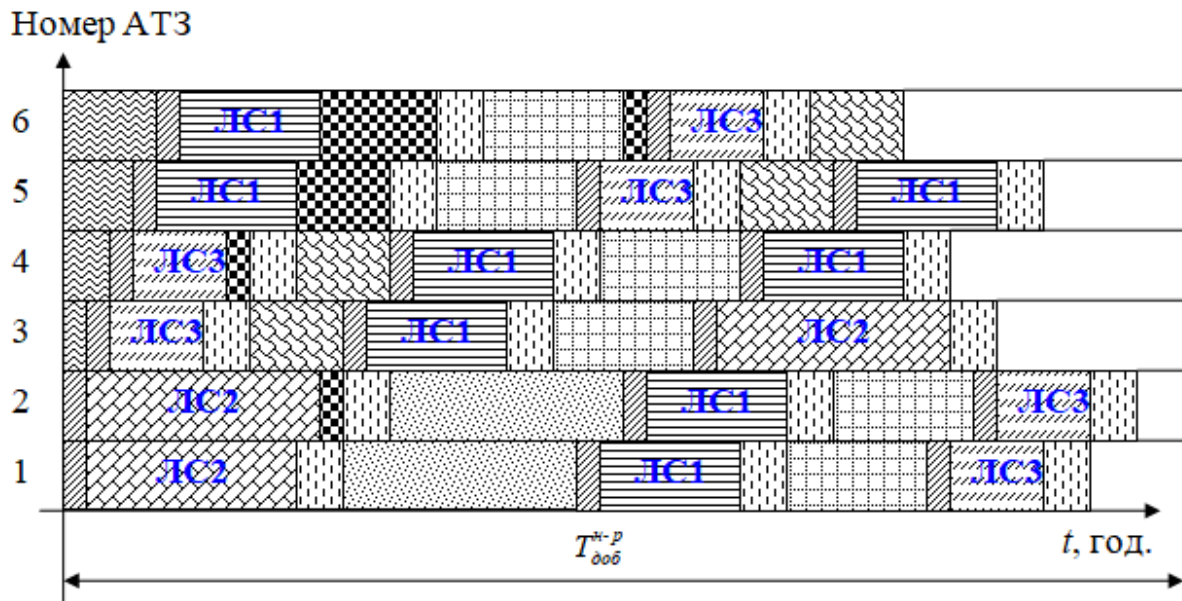
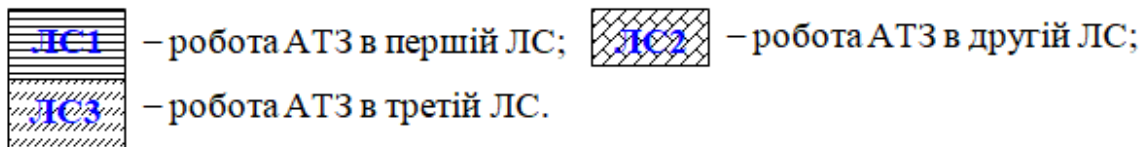


Рисунок 4.12 – Графік роботи АТЗ у декількох ЛС:



Аналіз графіків роботи АТЗ (рис. 4.12) обслуговуючих три ЛС, довів, що перерозподіл замовлень між АТЗ через різну довжину оберту у різних системах, що обслуговуються, призвели до скорочення кількості АТЗ з 7 (сумарно по трьох системах) до 6 одиниць, за даними розрахунків. Зменшення необхідної кількості АТЗ дозволяє скоротити витрати на придбання, утримання та технічне обслуговування. На підставі розробленої моделі розрахуємо потрібну кількість АТЗ за умов сумісного ТО.

4.3 Розрахунок кількості автотранспортних засобів

Різні замовники мають різні значення параметрів: місце розташування пунктів навантажень і розвантажень, обсяги відправлень по періодах t інше. Можливість використання однотипних АТЗ під час перевезення групи вантажів різних замовників ставить питання про роздільне або сумісне ТО. Відповідність перевізника технологічним, економічним та іншим вимогам кожного з m МП n замовників, ставить питання про можливість їх сумісного ТО протягом періоду часу. Вирішення задачі роздільного розрахунку

кількості АТЗ для кожного замовника визначається умовою максимального обсягу перевезень в конкретному часовому періоді. За таких умов розрахункова кількість АТЗ для МП n -ого замовника протягом всього періоду ТО визначається максимальним значенням потрібної кількості АТЗ серед всіх періодів t , за умов повного виконання договірних обов'язків:

$$A_{maxn} = \max[A_{11}, A_{12}, \dots, A_{nt}], \quad (4.29)$$

де A_{maxn} – розрахункова кількість АТЗ для ТО МП n -ого за весь період τ , од.;
 A_{nt} – необхідна кількість АТЗ для ТО МП n -ого замовника у періоді t , од.

Кількість АТЗ під час роздільного ТО МП замовників визначимо за такою залежністю:

$$A_{розр_t}^{NMA} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m Q_t \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m T_{об_i}^A}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m T_{дн_t}^{раб} \cdot q_n^{Amn} \cdot \gamma_c^{Amn}}, \quad (4.30)$$

де $A_{розр_t}^{NMA}$ – необхідна кількість АТЗ для ТО МП замовників у періоді t , од.;

$T_{дн_t}^{раб}$ – час виконання заданого обсягу перевезень за період t , год.;

$T_{об_i}^A$ – час одного оберту, год.

Інтенсивність руху МП відповідає сезонному споживанню товарів. В довгостроковому виконанні ТО важливо оптимізувати навантаження за умов різного ступеня розподілу замовлень на перевезення для того, щоб уникнути сезонного недовикористання надлишкових потужностей або їх нестачі. В такому разі можливе використання ефекту консолідації (синергії) декількох МП. Використання всіх динамічних ресурсів перевізника для ТО всіх m – МП n -ого замовника, дає змогу отримати вигоди від укрупнення – синергетичного ефекту. За умов такого обслуговування МП замовників, розрахункову кількість АТЗ (A') в першому періоді можливо визначити як:

$$\sum_{i=1}^n A'_{ni} = A_{11} + A_{21} + \dots + A_{n1}. \quad (4.31)$$

Розрахункова кількість АТЗ за весь час сумісного ТО визначається як максимальне значення суми АТЗ за всіма МП n -ого замовника, серед всіх періодів t :

$$\begin{aligned} A'_t &= \max[(A_{11} + A_{21} + \dots + A_{n1}); (A_{12} + A_{22} + \dots + A_{n2}); \dots; (A_{1t} + A_{2t} + \dots + A_{nt})] = \\ &= \max\left[\sum_{i=1}^n A'_{ni}, \dots, \sum_{i=1}^n A'_{nt}\right], \end{aligned} \quad (4.32)$$

де A'_t – розрахункова кількість АТЗ під час сумісного ТО МП n замовників.

За наведених аналітичних викладок кількість АТЗ під час ТО декількох МП замовників можна визначити за наступною залежністю (4.34), що буде відрізнятись від розрахункової кількості АТЗ під час сумісного ТО (4.31):

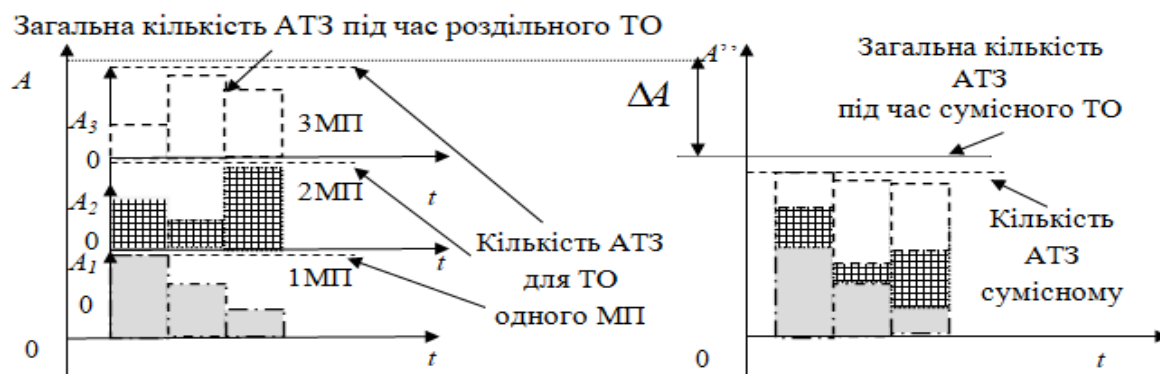
$$A_{розр_t}^{NMA} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m Q_t^{nm} \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m T_{об_i}^{Anm}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m T_{дн_t}^{раб} \cdot q_n^{Amn} \cdot \gamma_c^{Amn}}. \quad (4.33)$$

Аналітичні викладки розрахунку кількості АТЗ для роздільного ТО замовника або на період часу t представлені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Розрахунок кількості АТЗ під час обслуговування МП замовників на період

МП замовника \ Період часу	Період 1	Період 2	...	Період t	Кількість АТЗ за умов роздільного обслуговування МП
1ий МП n замовника	A_{11}	A_{12}	...	A_{1t}	$A_{max\ 1}$
2ий МП n замовника	A_{21}	A_{22}	...	A_{2t}	$A_{max\ 2}$
...
M -МП n замовника	A_{n1}	A_{n2}	...	A_{nt}	$A_{max\ n}$
Сума за стовбцями	$\sum_{i=1}^n A'_{n1}$	$\sum_{i=1}^n A'_{n2}$...	$\sum_{i=1}^n A'_{nt}$	$\sum_{i=1}^n A'_{max\ n}$
Розрахункова кількість АТЗ під час сумісного ТО МП	$\max \left[\sum_{i=1}^n A'_{n1}, \dots, \sum_{i=1}^n A'_{nt} \right]$				

Сезоні зміни умов ТО кожного m -го МП n -ого замовника, призводять до зміни потрібної кількості АТЗ у періодах. Визначення їх кількості для кожного окремого замовника реалізується шляхом обрання максимальної кількості АТЗ серед всіх періодів ТО, (рис. 4.13 (а)).



а) розрахунок для роздільного ТО МП; б) розрахунок для сумісного ТО МП

Рисунок 4.13 – Визначення кількості АТЗ за умов різних варіантів обслуговування МП

Загальна розрахункова кількість АТЗ за періодами під час сумісного ТО визначається як максимальна потрібна кількість АТЗ для ТО замовників (рис. 4.13 (б)). Аналіз рисунку 4.13 довів, що перерозподіл АТЗ між МП під час сумісного ТО призвів до зменшення загальної кількості АТЗ для ТО цих МП. Коливання обсягів перевезень, у часі та за замовниками, під час роздільного ТО МП призводить до збільшення розрахункової кількості АТЗ. Та навпаки нерівномірність перевезень зменшує розрахункову кількість АТЗ сумісного ТО МП, що співпадає з думкою деяких дослідників [31, 61]:

$$\sum_{i=1}^n A_{\max n} \geq \max \left[\sum_{i=1}^n A'_{n1}, \dots, \sum_{i=1}^n A'_{nt} \right]; \quad (4.34)$$

$$\sum_{i=1}^n A_{\max n} - \max \left[\sum_{i=1}^n A'_{n1}, \dots, \sum_{i=1}^n A'_{nt} \right] = \Delta A. \quad (4.35)$$

У результаті розрахунків кількість АТЗ під час роздільного і сумісного ТО МП будуть різними (4.34), і відрізняться на величину ΔA (4.35).

4.4 Модель визначення показників ефективності під час сумісного автотранспортного обслуговування декількох матеріальних потоків

Альтернативний прибуток показує, що витрати саме на цей варіант ТО серед всіх інших покажуть найбільш ефективний результат за заданих ресурсах, ризиках та проміжках часу, це особливо важливо у тому випадку, коли учасники ТО обмежені в грошових, часових та інших ресурсах, і стоїть питання вибору найефективнішим із точки зору обраного критерію. У такому разі цільова функція виглядає як:

$$NPV_g = \max \left[NPV'_1, NPV'_2, \dots, NPV'_g \right], \quad (4.36)$$

де NPV_g – чиста приведена вартість обраного технологічного варіанту ТО, грн;

$NPV'_1, NPV'_2, \dots, NPV'_g$ – чиста приведена вартість альтернативних технологічного варіанту ТО, грн.

Визначення ефекту заходів в залежно від їхньої мети може бути представлено різницею показників альтернативних варіантів ТО, а саме:

1. *Зміною капітальних і поточних витрат.* Зазвичай зміни у поточних або капітальних витратах впливають на формування витрат за запозиченим капіталом, а також податків і зборів.

2. *Зміною доходів*, що зазвичай пов'язано зі зміною обсягів реалізації продукції внаслідок підвищення якості логістичного управління.

Використання окремого АТЗ для ТО декількох замовників свідчить про розподіл витрат і доходів ТУ між усіма МП. На відміну від існуючого підходу, під час сумісного ТО не відбувається закріплення АТЗ за окремим замовником. В такому випадку ТУ неважливо які АТЗ будуть виконувати ТО МП замовників. Відповідно до з цього доходи (4.37) та витрати (4.38) варіанта ТО зміняться. Доходи під час сумісного комбінованого ТО МП замовників можна знайти як:

$$D_t^{NMQF} = \sum_{a=1}^A D_t'^{NMQF} = \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^M \sum_{q=1}^Q \sum_{f=1}^F (n_{необх_t}^{NMQF} \cdot l_{ізод_t}^{NMQF} \cdot T_{км_t}^{NMQF}) + \\ + \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^M \sum_{q=1}^Q \sum_{f=1}^F (t_{необх_t}^{NMQF} \cdot T_{год_t}^{NMQF}). \quad (4.37)$$

де $T_{км_t}$ – покілометрова складова вартості ТП за договором, грн/км;

$n_{необх_t}$ – необхідна кількість обертів під час ТО, од.;

$t_{необх_t}$ – необхідна кількість годин роботи під час ТО, год.;

$T_{год_t}$ – погодинна складова вартості ТП, грн/год.

$l_{ізод_t}$ – відстань перевезення МП, км.

У результаті експлуатації АТЗ виникає низка власних витрат, обумовлених конструкційними, технологічними та технічними особливостями. Витрати на ремонт і технічне обслуговування варто визначати залежно від вартості АТЗ та регламентованих технічних оглядів. Однією з головних умов збереження гарантії в такому випадку є забезпечення фірмового технічного обслуговування. До загальногосподарських витрат належать оренда місця під стоянку АТЗ і їхня охорона, вартість послуг зв'язку, вартість комунальних послуг тощо. У разі придбання АТЗ у кредит або на умовах лізингу обов'язковим видом страхування для забезпечення гарантійних умов обслуговування та технічного огляду АТЗ є «КАСКО». Окрім того, обов'язковому страхуванню від нещасних випадків на транспорті підлягають водії. Обов'язковою умовою складання договору на ТО МП є страхування вантажу і ризиків, пов'язаних із доставкою. Витрати на страхування ризиків, пов'язаних з доставкою, залежать від річної ставки страхової премії ($\eta_{с_вант_i}$) за договором страхування вантажу, що визначаються страховою сумою ($T_{страх_вант}^A$).

Під час розгляду витратної частини функція ТУ в умовах ТО МП, враховано статті витрат наведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Характеристика витрат під час сумісного обслуговування матеріальних потоків

Поточні витрати	Податки
<ul style="list-style-type: none"> – витрати на заробітну плату; – витрати на утримання та ремонт АТЗ; – витрати на паливо; – амортизаційні відрахування; – загальногосподарські витрати; – страхування вантажу, водія, АТЗ; – витрати на відрядження. 	<ul style="list-style-type: none"> – податок на прибуток; – ПДВ; – екологічний збір.
Капітальні витрати	Витрати за запозиченим капіталом
<ul style="list-style-type: none"> – вартість банківських операцій за перерахунок грошей; – вартість постановки на облік АТЗ, отримання державних номерів тощо; – утилізаційний збір. 	<ul style="list-style-type: none"> – витрати за кредитом: тіло кредиту, відсоток за кредитом; – витрати за лізингом.

Поточні витрати під час сумісного комбінованого ТО МП замовників за період t розраховуються за окремим АТЗ. Загальні витрати на сумісне ТО визначаються як:

$$C_{\text{заг}_t} = \sum_1^A C_{\text{ном}_t}^{\text{NMFB}} + P_t^{\text{NMFB}} + H_t^{\text{NMFB}} + K_t^{\text{NMFB}}, \quad (4.38)$$

де $C_{\text{ном}_t}^{\text{NMFB}}$ – поточні витрати на ТО, грн;
 P_t^{NMFB} – витрати на кредити ТО, грн;
 H_t^{NMFB} – витрати на податки ТО, грн;
 K_t^{NMFB} – капітальні витрати ТО, грн.

Капітальні витрати визначаються на підставі вартості придбання АТЗ і витрат, пов'язаних з оформленням та узяттям на облік. Ці витрати є одноразовими та здійснюються до початку експлуатації АТЗ. Також, в підготовчому періоді, одноразово має стягуватися банківська комісія за використання кредиту, екологічний збір та утилізаційний збір. У разі сумісного ТО МП замовників капітальні витрати розраховуються як:

$$K_t = \sum_{a=1}^A (K_{\text{const}_t} + C^A \cdot H_{\text{нф}} \cdot 10^{-2} + \alpha_{\text{ком}} \cdot C^A + H_{\text{умл}_t}), \quad (4.39)$$

де K_{const_t} – постійна складова витрат, пов'язаних із реєстрацією та взяттям на облік АТЗ, грн;

$H_{\text{нф}}$ – витрати за користування банківськими операціями, %;

$\alpha_{\text{ком}}$ – коефіцієнт разової комісії за користування кредитом;

C^A – ціна АТЗ, грн;

$H_{\text{умл}_t}$ – утилізаційний збір, грн.

Поточні витрати у випадку сумісного комбінованого ТО МП замовників на період t розраховуються для кожного АТЗ окремо:

$$C'_{ном_t}^{NMFB} = C_{з/n_t}^{NMFB} + C_{n_t}^{NMFB} + C_{м_t}^{NMFB} + C_{ш_t}^{NMFB} + C_{зг_t}^{NMFB} + C_{страх_t}^{NMFB} + C_{к_t}^{NMFB} + C_{найм_t}^{NMFB}, \quad (4.40)$$

де $C_{найм_t}^{NMFB}$ – витрати на найм АТЗ, грн.

Витрати на найм АТЗ ТО МП замовників розраховуються як:

$$C_{найм_t}^{NMFB} = \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^M \sum_{f=1}^F \sum_{b=1}^B (T'_{км_t} \cdot l'_{ізд_t} \cdot n'_{об_t}) + \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^M \sum_{f=1}^F \sum_{b=1}^B (t'_{необх_t} \cdot T'_{год_t}), \quad (4.41)$$

де $T'_{км_t}$ – вартість ТП на найм АТЗ у періоді часу t , грн/км;

$n'_{об_t}$ – кількість обертів що зроблена найманими АТЗ у періоді часу t , од.;

$l'_{ізд_t}$ – відстань перевезення МП у періоді часу t , км;

$t'_{необх_t}$ – кількість годин роботи найманими АТЗ у періоді часу t , год.;

$T'_{год_t}$ – погодинна вартість ТП на роботу найманого АТЗ, грн/год.

Заміна мастила або паливно-мастильних матеріалів здійснюється винятково після закінчення оберту, а в окремих випадках – в певний день, призначений для проведення технічного огляду АТЗ, згідно з графіком. Тому інтервали заміни можуть бути збільшені або зменшені відповідно до поточного планування організації перевезень. Витрати на мастила та паливно-мастильні матеріали під час сумісного ТО кількох МП обчислюються таким чином:

$$C_{м_t} = \sum_{a=1}^A \left(\frac{Ц_{м_i}^A \cdot n_{м_i}^A \cdot l_{заг_t}^A}{l_{м_i}^A} \right), \quad (4.42)$$

де $l_{м_i}^A$ – пробіг a -го АТЗ у періоді t до наступної заміни m -го мастила, км;

$Ц_{м_i}^A$ – ціна літра мастила або паливно-мастильного матеріалу a -го АТЗ, грн;

$l_{заг_t}^A$ – загальний пробіг a -го АТЗ у періоді t , км;

$n_{м_i}^A$ – необхідна кількість мастила та паливно-мастильних матеріалів для a -го АТЗ, л.

Витрати на ремонт і відновлення шин за сумісного ТО МП знаходяться за формулою:

$$C_{ш_t} = \sum_{a=1}^A \left(\frac{Ц_{ш_i}^A \cdot n_{ш_i}^A \cdot l_{заг_t}^A}{l_{ш_i}^A} \right), \quad (4.43)$$

де $l_{ш_i}^A$ – пробіг однієї шини i -го типу до заміни, км;

$Ц_{ш_i}^A$ – ціна однієї шини i -го типу, грн;

$n_{ш_i}^A$ – необхідна кількість шин без запасного i -го, од.

Витрати на паливо під час сумісного ТО МП розраховують у такий спосіб:

$$C_{n_t} = \sum_{a=1}^A ((\eta_6^A \cdot l_{3a2_t}^A \cdot \beta \cdot 10^{-2}) + (\eta_{66}^A \cdot (l_{3a2_t}^A - l_{3a2_t}^A \cdot \beta) \cdot 10^{-2})) \cdot C_n^A, \quad (4.44)$$

де η_6^A – лінійна витрата пального на 100 км з вантажем, л/100 км;
 η_{66}^A – лінійна витрата пального на 100 км без вантажу, л/100 км;
 C_n^A – ціна одного літра пального для АТЗ, грн/км.

У зв'язку з великою кількістю деталей і запасних частин кожного типу автомобіля та складністю робіт із заміни запчастин у роботі використовуємо коефіцієнт відррахування на проведення ремонту й утримання автопоїзда Z_{dr} . Вартість технічного обслуговування АТЗ під час ТО МП протягом періоду t розраховуємо так:

$$C_{dr_t} = \sum_{a=1}^A (Z_{dr_t}^A \cdot C^A), \quad (4.45)$$

де $Z_{dr_t}^A$ – коефіцієнт, що містить вартість ремонту та запасних частин для АТЗ на період t , грн.

Витрати на заробітну плату водіїв під час сумісного ТО замовників протягом періоду t розраховуємо за формулою:

$$C_{3/n_t} = \sum_{a=1}^A (C_{3/n_t}^A \cdot N_t^A \cdot (1 + CH \cdot 10^{-2})), \quad (4.46)$$

де N_t^A – кількість водіїв, які працюють на окремому АТЗ, од.;
 C_{3/n_t}^A – заробітна плата водія АТЗ, грн;
 CH – відсоток відррахувань податків на заробітну плату робітника, %.

Витрати на відрядження за сумісному ТО замовників визначають як:

$$C_{k_t} = \sum_{a=1}^A (D_H \cdot N_t^A \cdot \eta_{ком}), \quad (4.47)$$

де D_H – кількість днів водія у наряді протягом періоду t , доб.;
 $\eta_{ком}$ – величина витрат на відрядження, грн.

Витрати на страхування (страхування АТЗ, водія, ризиків, пов'язаних із доставкою) під час сумісного ТО замовників, визначаємо за такою залежністю:

$$C_{страх_t} = C_t^{страх_вант} + C_t^{страх_HB} + C_t^{страх_КАСКО}, \quad (4.48)$$

де $C_t^{страх_вант}$ – витрати на страхування ризиків, пов'язаних із доставкою в періоді часу t , грн;

$C_t^{страх_HB}$ – витрати на страхування водіїв від нещасних випадків у періоді часу t , грн;

$C_t^{страх_КАСКО}$ – витрати на страхування «КАСКО» у періоді часу t , грн.

Витрати на страхування ризиків, пов'язаних із доставкою в періоді часу t визначаються як:

$$C_{страх_t} = (T_{страх_вант}^A \cdot \eta_{с_вант}) + (N_t^A \cdot T_{страх_HB} \cdot \eta_{с_HB}) + (Ц^A \cdot \eta_{с_КАСКО}^A), \quad (4.49)$$

де $T_{страх_вант}^A$ – страхова сума необов'язкових ризиків, пов'язаних з доставкою, що перевозиться кожним A -го АТЗ, грн;

$\eta_{с_вант}$ – річна ставка страхової премії страховика за договором страхування МП, грн;

$T_{страх_HB}$ – страхова сума обов'язкового страхування водіїв, грн;

$\eta_{с_HB}$ – річна ставка страхової премії страховика за договором страхування водіїв, грн;

$\eta_{с_КАСКО}^A$ – річна ставка страхової премії по договору страхування a -го АТЗ, грн.

Загальногосподарські витрати за умов сумісного ТО МП знаходяться у такий спосіб:

$$C_{32_t}^{NMFB} = (C_{3/n_t}^{NMFB} + C_{n_t}^{NMFB} + C_{м_t}^{NMFB} + C_{ш_t}^{NMFB} + C_{страх_t}^{NMFB} + C_{к_t}^{NMFB} + C_{найм_t}^{NMFB}) \cdot H_{32_t}^{NMFB} \cdot 10^{-2}, \quad (4.50)$$

де $H_{32_t}^{NMFB}$ – норма відрахувань на загальногосподарські потреби під час ТО МП, %.

Амортизаційні відрахування ($C_{аморт_t}$) за сумісного ТО МП замовників відповідно до технології обслуговування та маршрутів руху протягом періоду часу t визначаються для окремого АТЗ так:

$$C_{аморт_t} = \sum_1^A B_t^A \cdot H_t^A \cdot 10^{-2}, \quad (4.51)$$

де B_t^A – балансова вартість a -го АТЗ у періоді t , грн;

H_t^A – норма відрахувань на амортизацію за a -им АТЗ у періоді t .

Виплати за запозиченим капіталом за сумісного ТО МП замовників пропонується визначити:

$$P_t = P_{осн_t}^A + P_{\%_t}^A, \quad (4.52)$$

де $P_{осн_t}^A$ – обсяг виплат тіла кредиту a -ий АТЗ в періоді t , грн;

$P_{\%_t}^A$ – обсяг виплат відсотків за використання кредитних коштів, грн.

Обсяг виплат тіла кредиту в періоді t пропонується визначити для АТЗ, що виконують ТО МП замовників за формулою:

$$P_{очн_t}^A = \sum_1^A \frac{K_3^A}{\tau}, \quad (4.53)$$

де K_3^A – розмір запозиченого капіталу, грн;

τ – термін, на який залучено кредитні кошти (термін виконання проекту), міс.

Розмір запозиченого капіталу приймаємо рівним вартості придбаних АТЗ і обчислюється так:

$$K_3^A = \sum_{a=1}^A C^A. \quad (4.54)$$

Обсяг виплат відсотків за використання кредитних коштів на придбання АТЗ у періоді t знаходимо за формулою:

$$P_{\%_t}^A = \sum_1^A (P_{очн_t}^A - (P_{очн_t}^A \cdot (t-1))) \cdot t \cdot P_p \cdot 10^{-2}, \quad (4.55)$$

де P_p – річна ставка відсотка за використання кредиту, %;

t – період нарахування відсотків, де $t = 1 \dots \tau$.

Основні податки за умов сумісного ТО МП визначаємо таким чином [123]:

$$H_t = ПП_t + H_{ндв_t} + H_{екол_t}, \quad (4.56)$$

де $ПП_t$ – податок на прибуток у періоді t , грн;

$H_{ндв_t}$ – відрахування на ПДВ у періоді t , грн;

$H_{екол_t}$ – екологічний збір у періоді t , грн.

Обсяг відрахувань ПДВ за період t для перевізника визначається так:

$$H_{ндв_t} = \sum_{a=1}^A (D'_t - C_{м_t} - C_{н_t} - k_{з2_t} \cdot C_{з2_t} - C_{др_t} - C_{ш_t} - C_{спрах_t} - P_{очн_t}^A) \cdot H'_{ндв_t}, \quad (4.57)$$

де $k_{з2_t}$ – коефіцієнт, що містить частку матеріальних цінностей і послуг сторонніх організацій в обсязі загальногосподарських витрат [123].

Модель визначення частки ПДВ в вартості придбання цінностей [123]:

$$H'_{ндв_t} = \frac{H_{ндв_t}}{H_{ндв_t} + 100}, \quad (4.58)$$

де $H_{ндв_t}$ – ставка податку на додану вартість.

Розрахунок відрахувань на екологічний збір у періоді часу здійснюється на підставі кількості та виду фактично придбаного пального та виду за ставками податку за його викиди в атмосферу. Сума податку визначається окремо за кожним видом пального за формулою:

$$H_{\text{екол}_t} = \sum_{a=1}^A ((\eta_{\text{нал}_t} + \eta_{\text{бак}_t}^A) \cdot \rho_n \cdot H_n'^A), \quad (4.59)$$

де $\eta_{\text{нал}_t}$ – кількість використаного пального АТЗ, л;
 $\eta_{\text{бак}_t}^A$ – кількість пального, що залишилася у баку АТЗ, л;
 $H_n'^A$ – ставки податку в поточному році за літр, грн;
 ρ_n – густина (щільність) пального, л/м³.

Кількість пального можна знайти з огляду на залишок у баку АТЗ так:

$$\eta_{\text{факт}_t} = \sum_{a=1}^A ((\eta_{\text{с}}^A \cdot l_{\text{заг}_t}^A \cdot \beta \cdot 10^{-2}) + (\eta_{\text{бс}}^A \cdot (l_{\text{заг}_t}^A - l_{\text{заг}_t}^A \cdot \beta) \cdot 10^{-2})). \quad (4.60)$$

Основні податки сумісному ТО МП визначається як:

$$H_t^{\text{NMFB}} = \text{ПП}_t^{\text{NMFB}} + H_{\text{пдв}_t}^{\text{NMFB}} + H_{\text{екол}_t}^{\text{NMFB}}, \quad (4.61)$$

де $\text{ПП}_t^{\text{NMFB}}$ – податок на прибуток у періоді t , грн;
 $H_{\text{пдв}_t}^{\text{NMFB}}$ – відрахування на ПДВ у періоді t , грн;
 $H_{\text{екол}_t}^{\text{NMFB}}$ – екологічний збір у періоді t , грн.

Обсяг відрахувань ПДВ за період t для перевізника визначається:

$$H_{\text{пдв}_t}^{\text{NMFB}} = \sum_{a=1}^A (D_t'^{\text{NMFB}} - C_{\text{м}_t}^{\text{NMFB}} - C_{\text{н}_t}^{\text{NMFB}} - k_{\text{зг}_t}^{\text{NMFB}} \cdot C_{\text{зг}_t}^{\text{NMFB}} - C_{\text{найм}_t}^{\text{NMFB}} - C_{\text{др}_t}^{\text{NMFB}} - C_{\text{ш}_t}^{\text{NMFB}} - C_{\text{страх}_t}^{\text{NMFB}} - P_{\text{осн}_t}^A) \cdot H_{\text{пдв}_t}', \quad (4.62)$$

де $k_{\text{зг}_t}^{\text{NMFB}}$ – коефіцієнт, що враховує частку матеріальних цінностей і послуг сторонніх організацій в обсязі загальногосподарських витрат ТО МП.

Податок на прибуток за всіма замовниками за період t визначаємо як:

$$\text{ПП}_t = \begin{cases} 0, & \Pi_{\text{он}_t}^{\text{NMFB}} \leq 0 \\ \Pi_{\text{он}_t}^{\text{NMFB}} \cdot H_n \cdot 10^{-2}, & \Pi_{\text{он}_t}^{\text{NMFB}} > 0, \end{cases} \quad (4.63)$$

де H_n – величина податку на прибуток, %;
 $\Pi_{\text{он}_t}^{\text{NMFB}}$ – прибуток АТП до оподаткування, грн.

Прибуток (Π_{opt}) ТУ, який подається до оподаткування комбінованому сумісному ТО, визначається як:

$$\Pi_{on_t}^{NMFB} = \sum_{a=1}^A (D_t^{NMFB} - C_{nom_t}^{NMFB} - H_{ndes_t} - H_{\Sigma_t}^N - C_{аморт_t}^{NMFB} - P_{\%_t}^A - K_t^{NMFB} - C_{найм_t}^{NMFB}). \quad (4.64)$$

Прибуток після оподаткування за період t визначається так:

$$\Pi_{no_t}^{NMFB} = \Pi_{on_t}^{NMFB} - \Pi\Pi_t^{NMFB}. \quad (4.65)$$

Дохідна частина варіанта ТО визначена як доходи від операційної діяльності. Їхня величина визначається пробігом із вантажем та вартістю ТП у кожному окремому періоді. Доходи визначені як сума окремих доходів АТЗ комбінованому ТО декількох МП (m) замовників (n) за технологією обслуговування (f) і маршрутами руху (b) протягом періоду часу t . Величина чистого грошового потоку далі – ($\Gamma\Pi$) обслуговуванні m МП n -ого замовника за період t така:

$$\Gamma\Pi_{gt}^{NMFB} = \Pi_{no_t}^{NMFB} + C_{аморт_t}^{NMFB}, \quad (4.66)$$

де $\Gamma\Pi_{gt}^{NMFB}$ – грошовий потік g -ого технологічного варіанта сумісному ТО МП протягом періоду часу t , грн.

Розрахунок оцінних показників капіталовкладень передбачає з'ясування, передусім, двох головних характеристик – $\Pi\Pi_t$ і обсягу інвестиційних коштів далі – (IC_t). Згадані показники для періоду t розраховуються на підставі значення інвестиційного потоку за такою залежністю [120, 123]:

$$\begin{cases} \text{При } \Pi\Pi_t > 0; \Gamma\Pi_t = \Pi\Pi_t; IC_t = 0; \\ \text{При } \Pi\Pi_t < 0; \Gamma\Pi_t = 0; IC_t = -\Pi\Pi_t; \\ \text{При } \Pi\Pi_t = 0; \Gamma\Pi_t = 0; IC_t = 0. \end{cases} \quad (4.67)$$

Одними з показників оцінювання ефективності ЛУ ТО є: чистий приведений дохід далі – (NPV), індекс дохідності далі – (ID), строк окупності далі – (CO), внутрішня норма доходності далі – (BHD) та інші.

Визначення чистої приведеної вартості у такому вигляді можливо з виходячі до [123]:

$$NPV_g^{NMFB} = \sum_{t=1}^{\tau} \frac{\Gamma\Pi_{gt}^{NMFB}}{(1+ix)^t} - \sum_{t=1}^{\tau} \frac{IC_{gt}^{NMFB}}{(1+ix)^t}, \quad (4.68)$$

де NPV_g^{NMFB} – чиста приведена вартість g -ого технологічного варіанту ТО МП, грн;

$\Gamma\Pi_{gt}^{NMFB}$ – грошовий потік g -ого технологічного варіанту ТО МП, грн;

IC_{gt}^{NMFB} – інвестиційні витрати g -ого технологічного варіанту ТО МП, грн.

Далі значення періоду окупності визначаємо за наступною формулою [123]:

$$PP_g = a_g + b_g / c_g, \quad (4.69)$$

де PP_g – період окупності для g -ого технологічного варіанта ТО, років;

a_g – кількість часових періодів, що передують періоду, у якому буде повне повернення інвестиційних коштів для g -ого технологічного варіанта ТО;

b_g – інвестиційні кошти, що залишилися неповерненими на початок часового періоду, у якому буде їхнє повне повернення для g -ого технологічного варіанта ТО;

c_g – чисті вигоди у часовому періоді, у якому буде повне повернення інвестиційних коштів для g -ого технологічного варіанта ТО.

В результаті вибору різних марок і кількості АТС, можливі альтернативні варіанти здійснення проекту, які передбачають різну ефективність. З огляду на можливість ТО декількох замовників з однотипними вантажами однією транспортною маркою з різною ефективністю, а отже можна скласти матрицю, що буде відображати ефективність такого ТО в кожному окремому випадку.

За рядками якої розташовані вантажі, представлені до перевезення, за стовпцями – марки (моделі) АТЗ. На перетині рядка і стовпця відображена ефективність такого використання. Якщо вимоги (попит) на перевезення визначено, то при рівних доходи загальні витрати на різні типи ТС будуть різними:

$$\begin{vmatrix} A_{11} & A_{12} & \dots & A_{1m} \\ A_{21} & A_{22} & \dots & A_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{n1} & A_{n2} & \dots & A_{nm} \end{vmatrix} = \sum_1^n x \cdot A_{nm} \quad (4.70)$$

де n – типів АТЗ;

m – типів вантажів (контрактів) які обслуговують АТЗ;

A_{nm} – кількість АТЗ n -ого типу, який обслуговує m -ий тип вантажу (контрактів), од.;

x – кількість груп АТЗ, од.

При накладенні оптимизационной функції і обмежень на складену матрицю, можна визначити структуру парку:

$$NPV'_i = f(x; A_{nm}) \quad (4.71)$$

Таким чином, важливою частиною визначення кількості і марки автотранспортних засобів при перевезенні однотипних вантажів бути аналіз альтернативної вартості проектів. У статті розглянуті підходи до визначення кількості і марки АТС з урахуванням аналізу альтернативної вартості проектів і підхід до визначення кількості власних і найманих АТС за умови однотипної номенклатури вантажів, що перевозяться.

4.5 Ефективність використання автотранспортних засобів під час сумісного автотранспортного обслуговування замовників

Сумісне ТО надає синергетичного ефекту через закріплення АТЗ у різних періодах за різними МП замовників. Оцінити ефективність сумісного ТО дає змогу аналіз зміни таких ТЕП: коефіцієнт використання пробігу, коефіцієнт використання вантажопідйомності, транспортна робота, коефіцієнт використання рухомого складу, що представлено на рисунках 4.14–4.17, на підставі даних додатку Г.

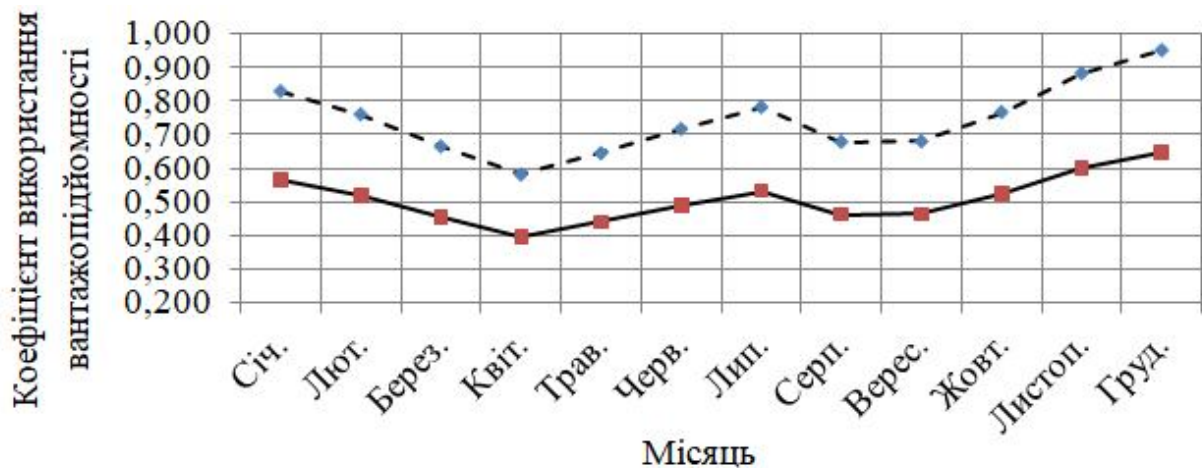


Рисунок 4.14 – Зміна коефіцієнта використання вантажопідйомності при роздільному і сумісному ТО МП:

- ♦ - - зміна коефіцієнту використання вантажопідйомності під час сумісному ТО МП;
- ■ - - зміна коефіцієнту використання вантажопідйомності під час роздільному ТО МП.

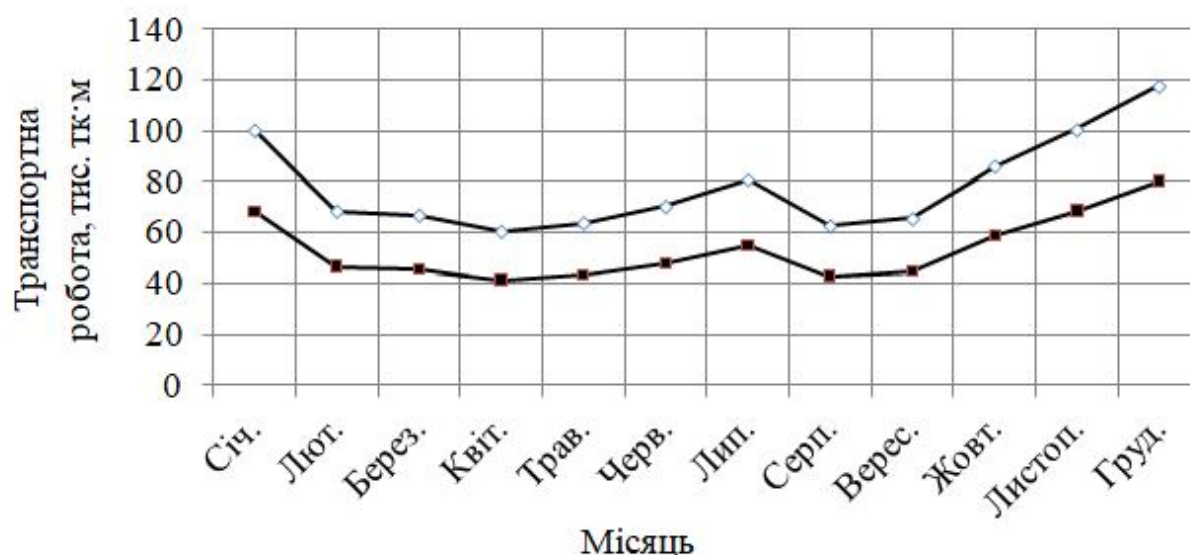


Рисунок 4.16 – Зміна середньої транспортної роботи, що виконує окремий АТЗ при роздільному і сумісному ТО МП протягом року:

- ◇— зміна середньої транспортної роботи АТЗ під час сумісного ТО МП;
- зміна середньої транспортної роботи АТЗ під час роздільного ТО

Ефективність використання групи АТЗ, що обслуговують вантажі, придатні до перевезення ними, можна оцінити за допомогою технологічних та економічних показників. ТЕП АТЗ за роздільного та сумісного ТО замовників розраховані відповідно до наявних залежностей.

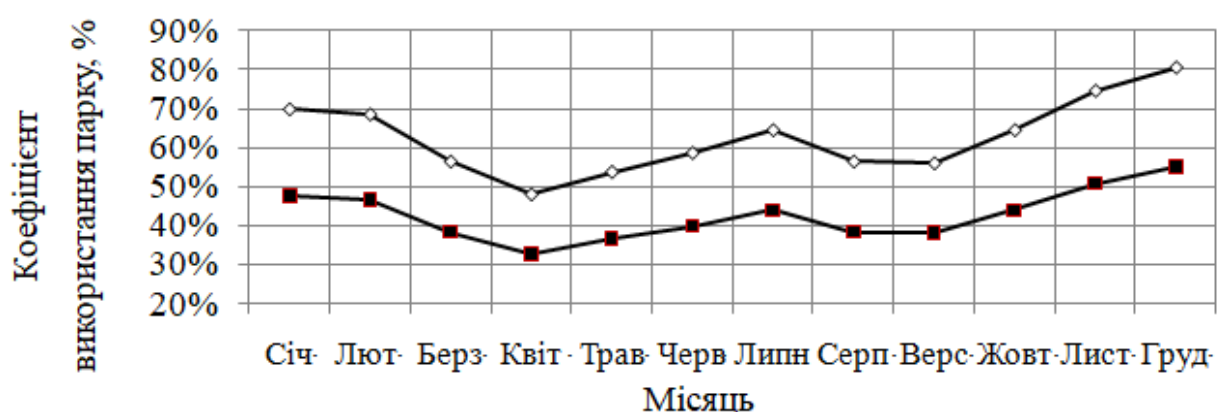


Рисунок 4.17 – Зміна коефіцієнта використання парку за роздільного і сумісного ТО МП протягом року:

- за умов роздільного ТО МП;
- ◇— за умов сумісного ТО МП.

Як бачимо з рисунку 4.14–4.17, під час сумісного ТО відбувається підвищення розглянутих показників. Економічну ефективність використання АТЗ за сумісного і роздільного ТО МП на певний ПО (розділ 4). Розрахунки за запропонованою моделлю дали змогу визначити значення таких показників, як *NPV* і ПО (табл. 4.4–4.5).

Таблиця 4.4– Довгострокові показники ефективності роздільного ТО трьох МП замовників

Матеріальний потік першого замовника		
Загальна розрахункова кількість АТЗ для першого проекту, од.	Період окупності, років	Чиста приведена вартість, грн
15	16,02	187 747,18
Матеріальний потік другого замовника		
Загальна розрахункова кількість АТЗ для другого проекту, од.	Період окупності, років	Чиста приведена вартість, грн
20	18,18	-154 864,99
Матеріальний потік третього замовника		
Загальна розрахункова кількість АТЗ для третього проекту, од.	Період окупності, років	Чиста приведена вартість, грн
9	29,35	-344 776,80
Сумарне значення <i>NPV</i> з поміж інших МП замовників		-311 894,61

Таблиця 4.4 – Довгострокові показники ефективності сумісного ТО трьох МП замовників

Матеріальні потоки трьох замовників		
Загальна розрахункова кількість АТЗ, од.	Період окупності, років	Чиста приведена вартість, грн
30	7,28	153 458,06

Як мали змогу пересвідчитися, сумісне ТО МП надає ефективніших результатів порівняно з роздільним ТО. Розрахунок моделі передбачає визначення технологічних параметрів і умов роботи моделі. У цьому випадку зміна одного з параметрів моделі або технології ТО можуть повністю змінити всю економічну ефективність і результати ТЕП. Аналіз досліджуваних факторів моделі, окремо варто назвати ті які характеризують один об'єкт або процес. Зазначені чинники, в межах нашої роботи не коректно розглядати окремо. Винятково в сукупності вони характеризують конкретний об'єкт чи процес в загалом як єдиний.

Так, вантажопідйомність, вартість АТЗ, витрати палива, вартість технічного обслуговування й ремонту (дод. Г) характеризують власні АТЗ. Параметри, найманих АТЗ, зі свого боку, вартість найму, відстань перевезень вантажу. Під час аналізу впливу вантажопідйомності на ефективність сумісного та роздільного ТО МП було відібрано різні марки АТЗ, представлені на території України. Діапазон варіювання вантажопідйомності перебуває в межах від 10 до 25 т., (дод. Г). Результати зіставлення сумісного та роздільного ТО замовників на підставі АТЗ із різною вантажопідйомністю наведено на рисунку 4.18, на підставі даних наведених у додатку Г.

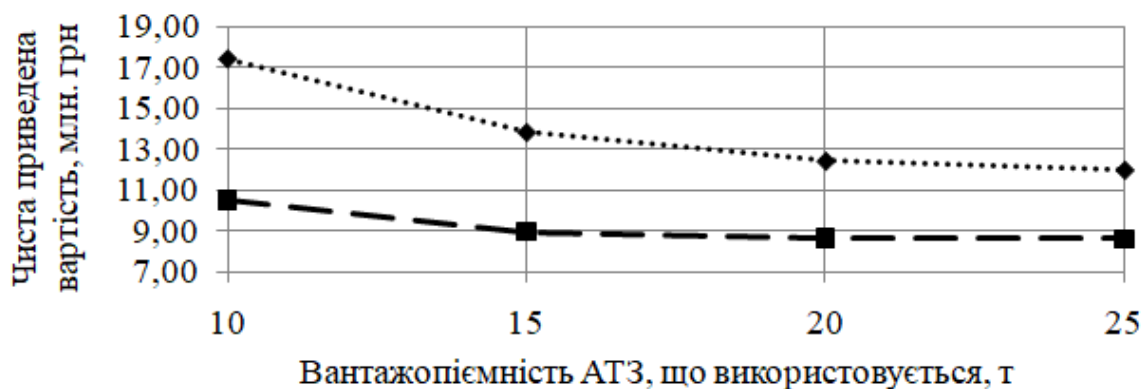


Рисунок 4.18 – Зміна чистої приведеної вартості в залежності від зміни вантажопідйомності АТЗ:

- ◆·· – чиста приведена вартість під час сумісного ТО, грн;
- – чиста приведена вартість під час роздільного ТО, грн.

Як бачимо, зменшення вантажопідйомності АТЗ підвищує чисту приведену вартість ТП, не залежно від того, роздільно чи сумісно перевозяться вантажі замовників. Зменшення вантажопідйомності спричиняє збільшення розрахункової кількості АТЗ і водночас зменшення вартості одного АТЗ. Ефективність організації сумісного ТО порівнянню з роздільним з-поміж усіх дібраних марок АТЗ вища за параметром вантажопідйомності. Вплив відстані перевезень на *NPV* за сумісного і роздільного ТО замовників наведено на рисунку 4.19, на підставі даних наведених у додатку Г.

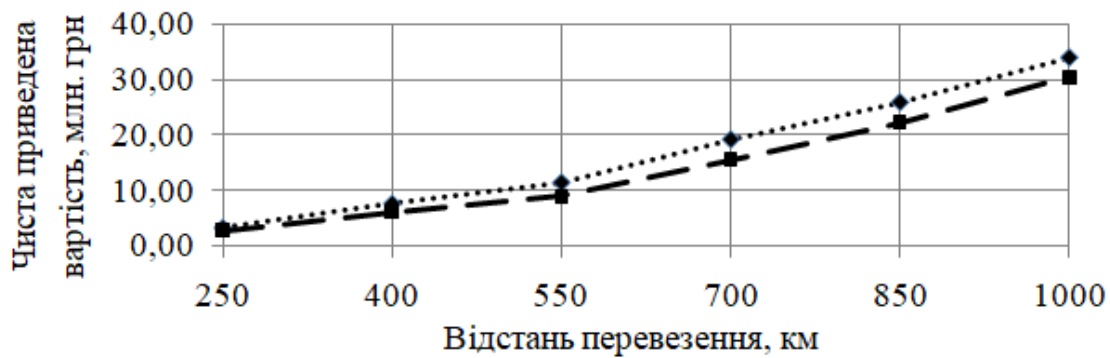


Рисунок 4.19 – Зміна чистої приведеної вартості в залежності від відстані перевезень:

- ...◆... – чиста приведена вартість під час сумісного ТО, грн;
- – чиста приведена вартість під час роздільного ТО, грн.

Аналіз закономірностей рисунку 4.19 показав, що збільшення відстані перевезень вантажу підвищує чисту приведену вартість ТО не залежно від того, роздільно чи сумісно перевозяться вантажі замовників. Закономірності залежності NPV від класу вантажу, що перевозиться наведено на (рис. 4.20). Зі збільшенням відстані перевезень зростає різниця NPV технологічного варіанту ТО між сумісним і роздільним ТО. Рисунок 4.20 показує, що NPV залежить від зміни класу вантажу, зумовленої коефіцієнтом використання вантажопідйомності. Зміна класу вантажу від I до IV збільшує чисту приведену вартість АТП за сумісного ТО замовників. Збільшення NPV відбувається через збільшення кількості обертів для перевезення одного обсягу вантажу.

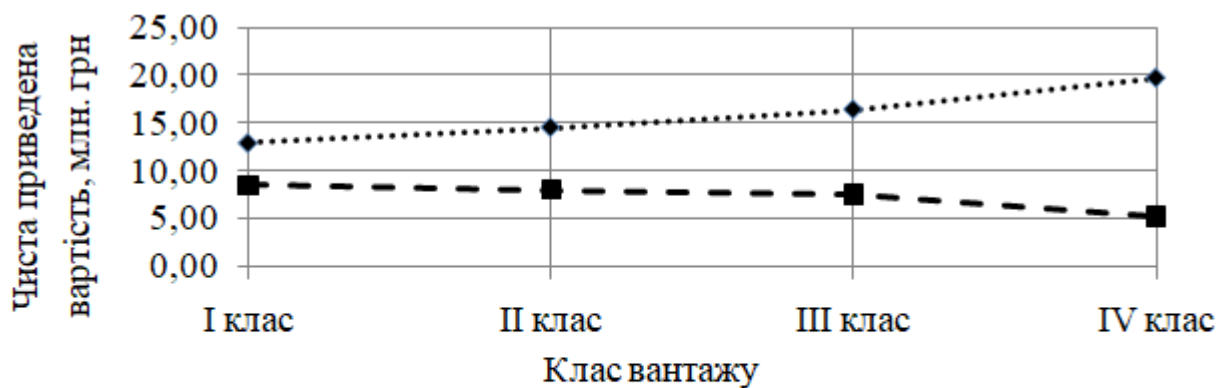


Рисунок 4.20 – Зміна чистої приведеної вартості в залежності від класу вантажу:

- ...◆... – чиста приведена вартість під час сумісного ТО, грн;
- – чиста приведена вартість під час роздільного ТО, грн.

Сумісне ТО дає змогу перерозподілити АТЗ, що спричиняє зменшення: сезонних простоїв, обсягів виплат за кредитом та інших накладних видатків,

пов'язаних із функціонуванням перевізника. Під час роздільного ТО чиста приведена вартість у разі зміни класу вантажу з I до IV зменшуватиметься. Такий стан справ пов'язаний зі збільшенням розрахункової кількості АТЗ і низьким коефіцієнтом використання АТЗ протягом усього періоду ТО. Результати моделювання показали, що ефективність організації сумісного ТО вища за роздільне (дод. Г). Ефективність ТО за умов зміни коефіцієнту використання пробігу під час сумісного або роздільного ТО замовників, рисунок 4.21, додатку Г.

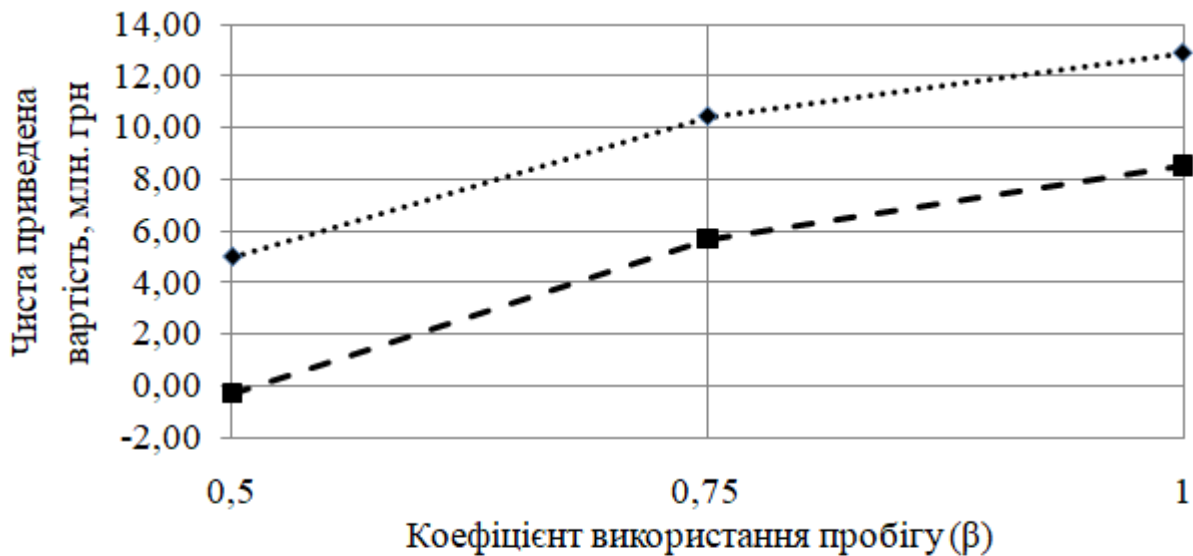


Рисунок 4.21 – Зміна чистої приведеної вартості в залежності від зміни коефіцієнту використання вантажопідйомності:

- ◆·· – чиста приведена вартість під час сумісного ТО, грн;
- – чиста приведена вартість при роздільному ТО, грн.

Аналіз і обробка закономірностей рисунок 4.30, використання коефіцієнту використання пробігу збільшує NPV технологічного варіанту ТО не залежно від того роздільно або сумісно перевозяться вантажі замовників. Використання збірно-розвізних маршрутів зменшує чисту приведену вартість. У разі застосування маятникових маршрутів зі зворотнім порожнім пробігом (за інших незмінних умов) маємо найменший інвестиційний результат, не залежно від того, роздільно або сумісно перевозяться вантажі замовників. Подібна ситуація пов'язана зі зменшенням їздки із вантажем в загальному пробігу, за умов оплати тільки корисної роботи АТЗ із перевезенню вантажу.

Питання для контролю знань

1. Опишіть організацію логістичним управлінням сумісним автотранспортним обслуговуванням.
2. Які є вимоги логістичної системи до сумісного автотранспортного обслуговування?
3. Як визначити кількості оборотних рейсів?
4. Як розрахувати кількість автотранспортних засобів під час сумісного обслуговування матеріальних потоків?
5. Визначте кількості найманих автотранспортних засобів для сумісного автотранспортного обслуговування замовників.
6. Опишіть модель визначення показників ефективності під час сумісного автотранспортного обслуговування декількох матеріальних потоків.
7. Назвіть показники ефективності автотранспортного обслуговування
8. В чому полягають закономірності зміни технологічних і економічних показників.

5 ЗАКОНОМІРНОСТІ ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛОГІСТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ АВТОТРАНСПОРТНИМ ОБСЛУГОВУВАННЯМ ВЛАСНИМИ І НАЙМАНИМИ ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ

5.1 Вимоги логістичної системи до сумісного автотранспортного обслуговування

Зміна будь-якого параметра МП (Y) може призвести до зміни технології ТО (F). В таких умовах, технологія ТО може бути представлена у вигляді функції від параметрів МП:

$$F = f(Y_1, Y_2, \dots, Y_n), \quad (5.1)$$

де Y_1, Y_2, \dots, Y_n – параметри МП.

Параметри МП можуть бути як незмінними, так і змінюватись в часі. Розглянемо вплив параметрів МП на прикладі умов ТО. Однією з умов ТО вважають температурний режим транспортування МП. Щоб забезпечити збереження вантажу й запобігти втратам під час транспортування вантажів у міжміському сполученні в довгостроковому періоді, необхідно використовувати АТЗ з різними типами кузова (ізоtermічні, тентовані, рефрижераторні тощо). Вибір раціонального співвідношення власних і найманих АТЗ різних марок має бути економічно обґрунтованим у довгостроковому періоді.

5.2 Вирішення завдань автотранспортного обслуговування із використання власних і найманих автотранспортних засобів

Завдання щодо «орендування або придбання» [12, 14, 95] вирішуються на всіх етапах ЛУ: складському, виробничому, транспортному. На базі обраної стратегії логістики приймаються можливі варіанти ТО (рис. 5.1).

Зважаючи на вищенаведене у перевізника має бути раціональна кількість АТЗ різних типів і конструкцій кузова (наприклад тент та ізотерма), необхідні для ТО МП протягом періоду часу для забезпечення своєчасного і якісного виконання замовлень. Сезонні зміни температури навколишнього середовища є мінливими, із огляду на це передбачити їх повною мірою неможливо. Отже, ТУ, навіть за постійного обсягу МП, має володіти

простором для варіювання АТЗ, щоб забезпечувати гнучкість і адаптацію діяльності до зміни температурного режиму та, відповідно, параметрів МП.

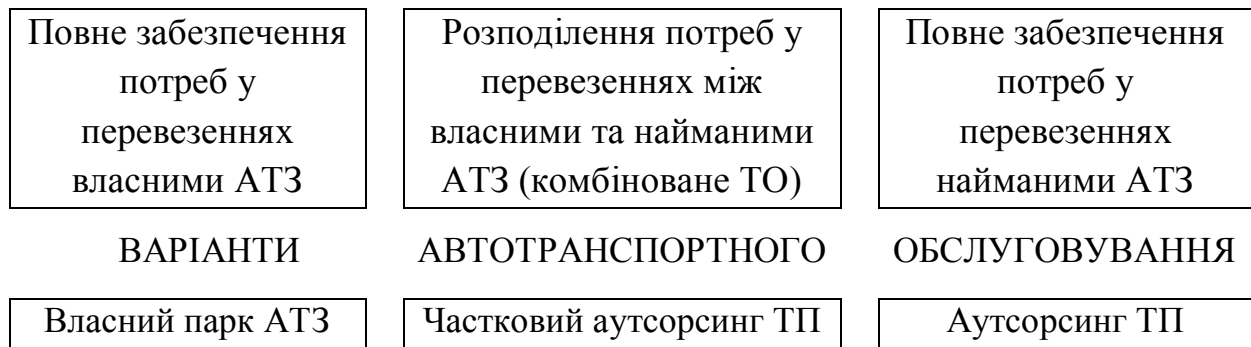


Рисунок 5.1 – Можливі варіанти ТО МП з використанням власних із найманих АТЗ [122, 123]

Розглянемо низку варіантів співвідношення кількості АТЗ із різними типами конструкції кузова (рис. 5.2).



Рисунок 5.2 – Варіанти ТО декількох МП

Перший варіант передбачає комбіноване використання власних тентованих і найманих ізотермічних напівпричепів. Другий – сумісне використання найманих тентових і власних ізотермічних напівпричепів. Третій варіант – перевезення вантажу найманими напівпричепами (ізотермічними та тентовими). Четвертий, протилежний третьому, – утримання всіх власних АТЗ, необхідних і достатніх для перевезення. Організація й утримання власного парку АТЗ потребує великих капіталовкладень і витрат за кредитами або лізингом. Оренда АТЗ передбачає відсутність: капітальних витрат; витрат, пов'язаних з утриманням

ТЗ; лізингових або кредитних платежів, що збільшує «миттєву» вартість перевезення порівняно з використанням власного автопарку.

Більшість наявних методів аутсорсингу характеризуються з позиції порівняння загальних витрат [78, 88, 136–142]. З огляду на це запропоновано показники відносної ефективності застосування аутсорсингу ТП на АТП [124]:

$$E_a = \frac{\sum_{i=1}^m C_c}{\sum_{i=1}^n C_a}, \quad (5.2)$$

де E_a – ефективність аутсорсингу (відносний показник);

m – кількість найменувань витрат на власне виробництво, од.;

C_c – витрати на власне виробництво даного виду робіт, послуг, грн;

n – перелік витрат на придбання певного виду робіт, послуг в аутсорсера, од.

Методи, які характеризують додаткові вигоди, на думку [126], одержувані за кожний день дострокового закінчення робіт за всім процесом за умов використання аутсорсингу, базуються на мінімізації витрат:

$$\sum_{n=1}^N \sum_{j=1}^{V_n} C_j^n \cdot x_j^n - \sum_{k=1}^{\tau} \tilde{P}_k \rightarrow \min, \quad (5.3)$$

де \tilde{P}_k – додаткова вигода, одержувана за кожний день дострокового закінчення робіт за всім процесом, грн;

N – номер етапу;

V_n – кількість варіантів на n -му етапі, од.;

τ – довжина n -го варіанта, км;

C_j^n – витрати за умов використання варіантів з дисконтуванням за календарним часом виконання, грн;

x_j^n – змінна, що обирається під час розв'язання дискретної оптимізаційної задачі;

k – обмеження за строком завершення n етапів.

Розглянемо інтегровані показники оцінки ЛУ ТО.

1. Фактичний рівень якості виконання функції ЛУ ТО [127]:

$$I_n = \frac{F_n^{\text{факт}} - F_n^{\min}}{F_n^{\max} - F_n^{\min}}, \quad (5.4)$$

де I_n – індекс зміни фактичного значення показника F_n порівнюючи з нормативним значенням;

$F_n^{\text{факт}}$ – фактичне значення n -го показника якості виконання функції;

F_n^{max} – мінімально допустиме значення показника для задовільного виконання функції;

F_n^{min} – максимальне значення показника, що відповідає найкращим стандартам виконання функції.

2. Очікуваний інтегральний ефект від реалізації аутсорсинг-проектів [91]:

$$E_{\text{int } a} = \sum_{t=0}^T \frac{(B_{at} - K) \cdot (1 - H)}{(1 + g)^t}, \quad (5.5)$$

$$B_{at} = C_{\text{cc } at} - C_{\text{ply } at}, \quad (5.6)$$

де $E_{\text{int } a}$ – очікуваний інтегральний економічний ефект від реалізації аутсорсинг-проекту з передавання a -ої логістичної функції в періоді, грн;

B_{at} – вартісний результат (вигода компанії-замовника) від передавання a -ої логістичної функції на виконання аутсорсеру на t -му кроці розрахунку, грн;

$C_{\text{cc } at}$ – витрати фірми-замовника на власне виконання a -ої логістичної функції на t -му кроці розрахунку, грн;

$C_{\text{ply } at}$ – вартість виконання a -ої логістичної функції постачальником логістичних послуг на t -му кроці розрахунку, грн;

$(B_{at} - K_{at})$ – економічний ефект (прибуток) від передавання a -ої логістичної функції на виконання аутсорсеру на t -му кроці розрахунку, грн.;

H – частка податкових відрахувань на прибуток, %;

g – норма обліку ризикового та інфляційного складників.

З-поміж інших ключових факторів виділяють стратегічну важливість об'єкта аутсорсингу. Якщо функціональний підрозділ великої організації, є стратегічним, то для утримання ключових позицій у бізнесі його необхідно підтримувати та розвивати окремо [128–130, 142]. За умов постійного вантажопотоку ефективніше використовувати власні АТЗ, в умовах нерівномірності – наймані АТЗ [55, 108]. Залучення додаткових АТЗ може замінювати окрему групу (бізнес), як повністю, так і частково. Окрім того, важливим чинником використання власних АТЗ під час ТО МП є його надійність. У цьому разі, передусім, важливі ризики, пов'язані із залученням найманого транспорту, на момент виникнення потреби в перевезенні. Можливість найму АТЗ забезпечує отримання більшого загального прибутку

в довгостроковій перспективі. Мова йде не тільки про втрату прибутку в якомусь з періодів, але й про неможливість виконання умов поставки згідно з договором, (рис. 5.3).

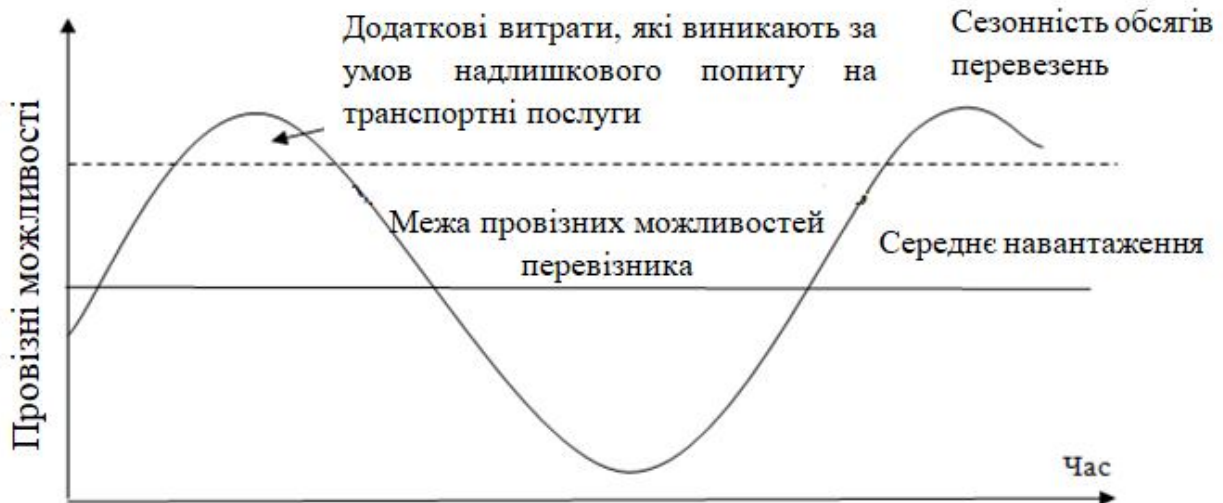


Рисунок 5.3 – Цикл використання провізних можливостей АТП

Аналіз провізних можливостей перевізника (рис. 5.3) дає змогу зробити висновок про епізодичне використання в окремих періодах ТО. Сезонні зміни в параметрах ставить питання про ефективність використання власних і найманих АТЗ та методів їхнього обчислення. Вплив параметрів на ефективність ЛУ ТО наразі неповною мірою розглянуто в сучасних моделях.

У разі ТО замовників протягом довгострокового періоду часу, актуальним є вирішення такого питання: використовувати власні АТЗ або ж наймані [117, 138]. За умов зіставлення попиту на перевезення і провізних можливостей можуть бути варіанти [18, 46, 47, 70]:

1. *Попит і провізні можливості відповідають один одному;*
2. *Провізні можливості перевищують попит;*
3. *Попит на перевезення перевищує провізні можливості.*

Принципову схему прийняття рішень про отримання ТП на стороні (найм) або їх власного виконання, представлена на рисунку 5.4.

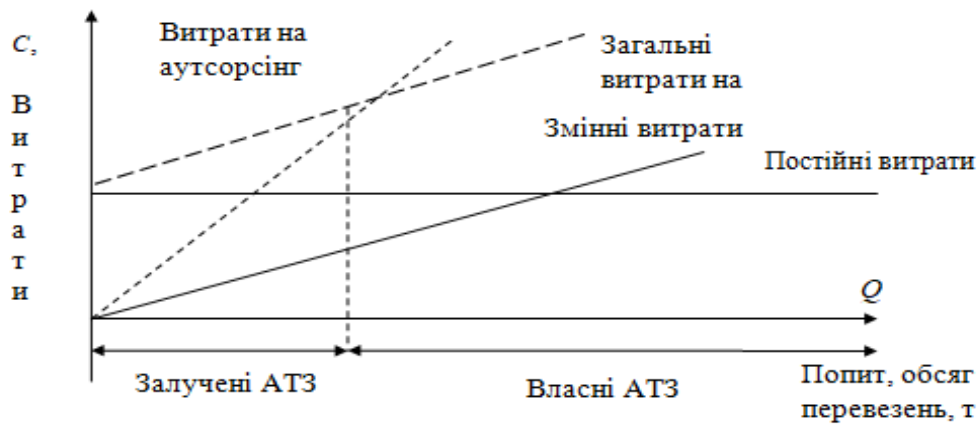


Рисунок 5.4 – Принципова схема використання власних або найманих АТЗ під час ТО замовників [50, 54]

Переваги і недоліки власних й найманих АТЗ представлені в роботах [18–20, 88] та таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Переваги і недоліки використання власних і найманих АТЗ

Харктеристика	Власні АТЗ	Наймані АТЗ
1	2	3
Переваги	1) клієнтам надається максимально високий рівень сервісу за рахунок гнучкого регулювання термінів і частоти відправлень	1) повна відсутність недоліків, які властиві власним АТЗ
	2) повний контроль технічного стану і місцезнаходження АТЗ (за умови обладнання їх радіостанціями, GPS- приладами і ін.), що забезпечує високий рівень точності дотримання термінів доставки	2) простота управління процесом доставлення
	3) можливість застосування гнучких мотиваційних схем для водіїв	
Недоліки	1) вимушене довгострокове заморожування фінансових коштів, витрачених на придбання АТЗ і об'єктів нерухомості для організації гаражних боксів, ремонтних майстерень, складів для зберігання паливно-мастильних матеріалів і тощо.	1) витрати на компенсацію подання АТЗ під навантаження
	2) збільшення оподаткованої бази	2) ризик під час вибору постачальників послуг
	3) амортизація основних засобів	3) необхідність постійного моніторингу ринку на предмет вигідніших варіантів співпраці

Продовження таблиці 5.1

1	2	3
	4) витрати на страхування	4) за помилки, здійснені сторонньою транспортною компанією, відповідає організатор найму
	5) необхідність регулярного контролю технічного стану АТЗ	5) недостатня гнучкість АТП – під час необхідності незапланованих перевезень
	6) витрати на наймання додаткових АТЗ у разі нестачі власного	6) недостатній розвиток ринку аутсорсинга у ТП
	7) холостий пробіг і простої в періоди сезонних спадів АТЗ	7) висока вартість ТП

Більшість існуючих підходів розглядають розрахунок кількості АТЗ з техніко-технологічної точки зору, що в сучасних ринкових умовах не враховує можливість використання найманих (залучених) АТЗ [35, 53, 89].

5.3 Визначення кількості найманих автотransпортних засобів для сумісного автотransпортного обслуговування замовників

Існують наступні варіанти ТО замовників:

1. Повне забезпечення потреб у перевезенні власними АТЗ;
2. Розподілення потреб у перевезенні між власними й найманими АТЗ (комбіноване ТО);
3. Повне забезпечення потреб у перевезенні найманими АТЗ.

За умов використання тільки власних або тільки найманих АТЗ не потрібно віршувати завдання, якого замовника обслуговувати власним, а якого найманим АТЗ. Під час використання комбінованого варіанту, навпаки, потрібно визначити ефективність ТО кожного замовника як власними так і найманими. Використання меншої кількості власних АТЗ ніж необхідно, призводить до неможливості виконання договірних вимог з замовником у періоди найбільшого попиту на ТП. У таких умовах, заповнити пробіли та покрити недостачу можливо за рахунок найму АТЗ, що забезпечує виконання договірних обов'язків:

$$A_{\text{розр}_t} = A_{\text{експл}_t} + A_{\text{найм}_t}; \quad (5.4)$$

$$A_{\text{експл}_t} = A_{\text{СП}_t} - A_{\text{прос}_t}, \quad (5.5)$$

де $A_{\text{експл}_t}$ – кількість АТЗ, що знаходиться в експлуатації, од.;

$A_{\text{найм}_t}$ – кількість АТЗ, що залучено, од.;

$A_{\text{СП}_t}$ – облікова кількість АТЗ, од.;

$A_{\text{прос}_t}$ – кількість АТЗ, що не працює за різних причин, од.

Відповідно до умови повного забезпечення виконання договірних обов'язків з замовником, кількість обертів, які можливо зробити найманими АТЗ визначаємо за формулами:

$$N_{об}^{найм} = N_{об}^{зал} - N_{об}^{влас}, \quad (5.6)$$

$$A_{найм_t} = A_{розр_t} - A_{експл_t}. \quad (5.7)$$

Тоді кількість обертів, які можливо зробити за умов зміни експлуатаційної кількості власних АТЗ, визначається за такою формулою:

$$N_{об_it}^{найм} = (A_{розр_it} - A_{експл_it}) \cdot N_{об_it}^{мз}. \quad (5.8)$$

Зміна значень параметрів ТП у різних періодах t впливає на параметри технологічного процесу (пробіг, коефіцієнт використання пробігу, кількість обертів тощо). Оскільки сумісне ТО МП замовників може бути виконане як власними так і залученими АТЗ, то, внаслідок цього ефективність такої діяльності буде різною. Технологічні параметри роботи АТЗ, кількість АТЗ у такому разі можливо розрахувати методами повного або часткового перебору за залежностями:

$$A_{розр_NM1} - A_{найм_NM1} = \begin{cases} A_{розр_111} - A_{найм_111}; \\ A_{розр_221} - A_{найм_221}; \\ \dots \\ A_{розр_NM1} - A_{найм_NM1}; \end{cases}; \quad (5.9)$$

$$A_{розр_NMt} - A_{найм_NMt} = \sum_1^N \sum_1^M A_{розр_t}^{NM} - A_{найм_t}^{NM}. \quad (5.10)$$

Якщо розглядати обсяг перевезень, то потрібно відзначити, що необхідна кількість обертів і АТЗ у кожному періоді й для кожного МП буде відрізнятися:

$$\Delta N_1 \neq \Delta N_2 \neq \dots \neq \Delta N_t, \quad N_{об_1}^{мз} \neq N_{об_2}^{мз} \neq \dots \neq N_{об_t}^{мз}, \quad T_{об_1}^{мз} \neq T_{об_2}^{мз} \neq \dots \neq T_{об_t}^{мз}. \quad (5.11)$$

Отже можна сказати, що неоднакові параметри ТП та технології перевезень по-різному впливають на ефективність ТО МП. Ефективність технологічних заходів потрібно оцінювати економічними методами.

5.4 Закономірності зміни техніко-експлуатаційні показників під час автотранспортного обслуговування замовників з використанням найманих автотранспортних засобів

Під час використання комбінованих варіантів (різного співвідношення власних і найманих АТЗ) ефективність ТО замовників для кожного випадку визначається окремо. На рисунках 5.5–5.7 відбито зміну обсягів перевезень та розрахункову кількість АТЗ під час обслуговування одного МП.

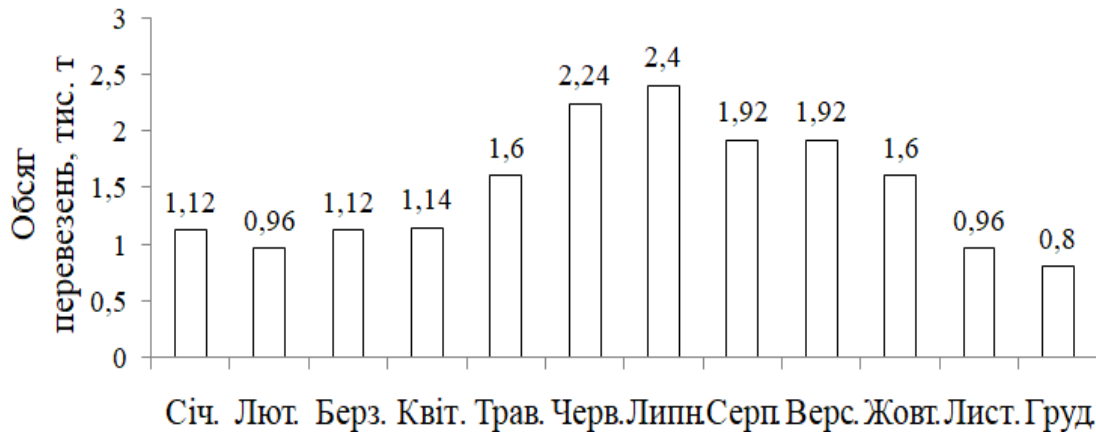


Рисунок 5.5 – Зміна обсягів перевезень МП власними АТЗ (кількість власних АТЗ – 15 од.)

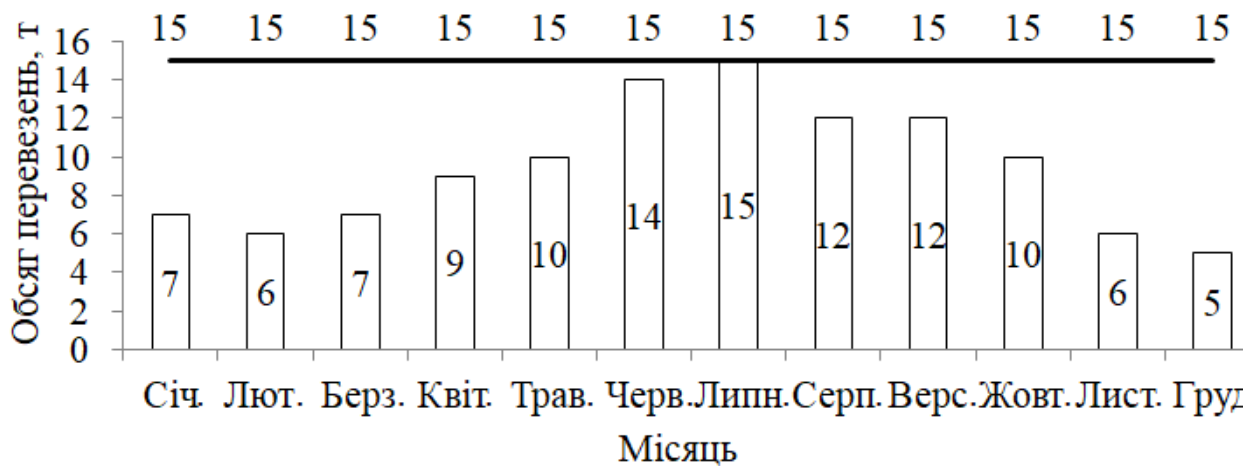


Рисунок 5.6 – Зміна розрахункової кількості АТЗ протягом року (за умови ТО тільки власними АТЗ):

□ – кількість власних АТЗ, од.; – – кількість АТЗ протягом року, од.

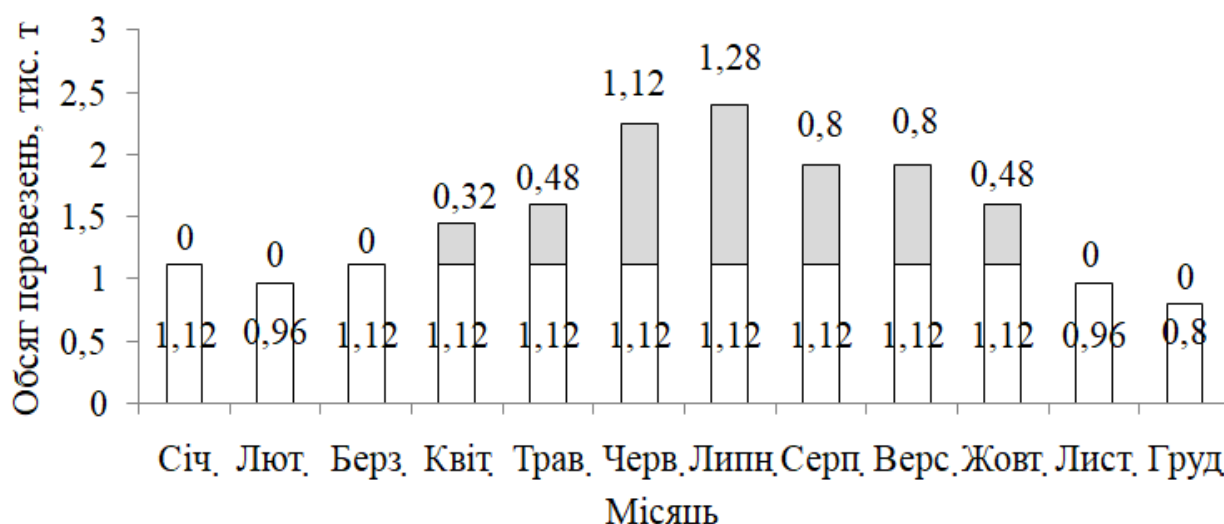


Рисунок 5.7 – Розподіл обсягів перевезень протягом року між власними і найманими АТЗ (7 од. власних і 8 найманих АТЗ):

□ – обсяг перевезень власними АТЗ, т; ■ – обсяг перевезень найманими АТЗ, т.

Як бачимо з рисунків 5.6, 5.7 обсяги перевезень та потрібна кількість АТЗ мають сезонні коливання. Для ТО всіх обсягів перевезень протягом року потрібна максимальна кількість АТЗ в окремому «піковому» періоді – липень. Але використовувати максимальну розрахункову кількість АТЗ для ТО, однак, недоцільно, рисунок 5.8.

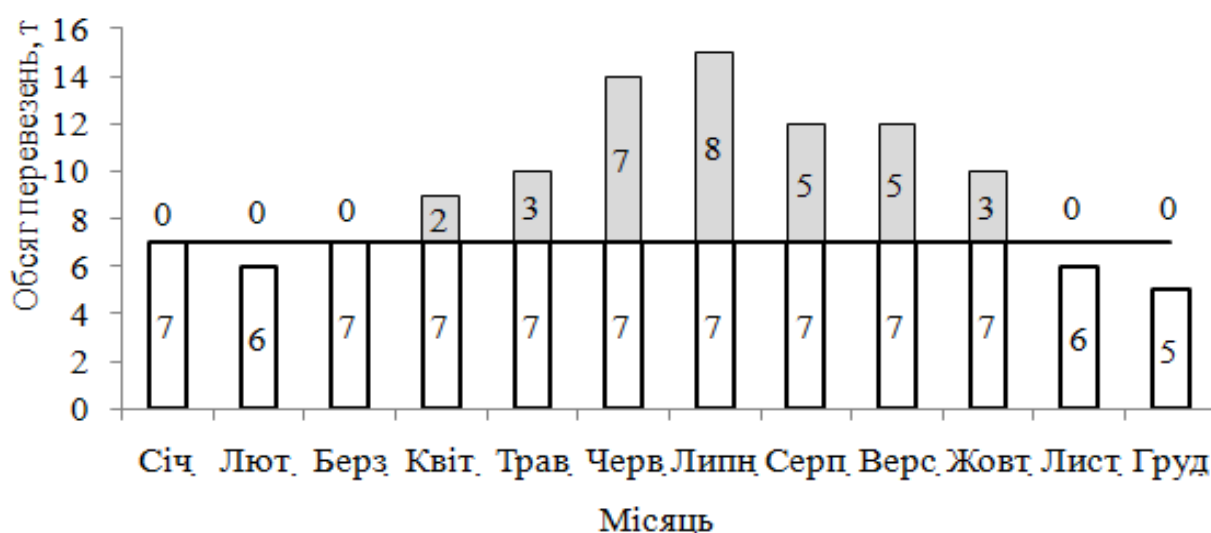


Рисунок 5.8 – Розподіл використання власних і найманих АТЗ протягом року при сумісному ТО:

□ – розрахункова кількість власних АТЗ, од.;
 ■ – розрахункова кількість найманих АТЗ, од.;
 — – кількість власних АТЗ протягом року, од.

Власні параметри МП: нерівномірність обсягів, відстані, вартості перевезень та іншого під час сумісного ТО з використанням власних і найманих АТЗ ускладнюють оцінку ефективності їх обслуговування. Кожен комбінований варіант ТО з використанням різної кількості і співвідношення власних і найманих АТЗ потребує розрахунку ТЕП. Відповідно до меж проведеного дослідження, розглянемо ТО трьох замовників. Загальна розрахункова кількість АТЗ для забезпечення виконання договірних обов'язків перед всіма замовниками – 30 од. За умов використання 100% власних АТЗ – усі замовлення можуть бути виконані без найму. В результаті комбінованого варіанту, в «пікові» періоди попиту, потрібно визначити які МП замовників будуть перевезені власними, а які найманими АТЗ. За комбінованим варіантом ТО: 28 од. (93%) власних АТЗ, потребує найму двох (7%) АТЗ для виконання обов'язків за договором. Якщо розглядати ТО трьох МП, то в такому випадку кожен з трьох МП може бути перевезений власними і найманими АТЗ. Варіанти такого комбінованого ТО замовника представлені на рисунках 5.9 – 5.14, та на підставі даних наведених у додатку Д.

Як показують, рисунок 5.10, 5.12, 5.14 у грудні обсяг перевезень, який можливо виконати власними АТЗ, менший за передбачений договором. Можливість ТО різних МП найманими АТЗ свідчить про різний обсяг перевезень, який вони можуть виконати протягом періоду. Так, для першого МП – 320 т., для другого – 380 т., для третього – 432 т. Такі результати спричиненні різними параметрами замовників та їх МП.

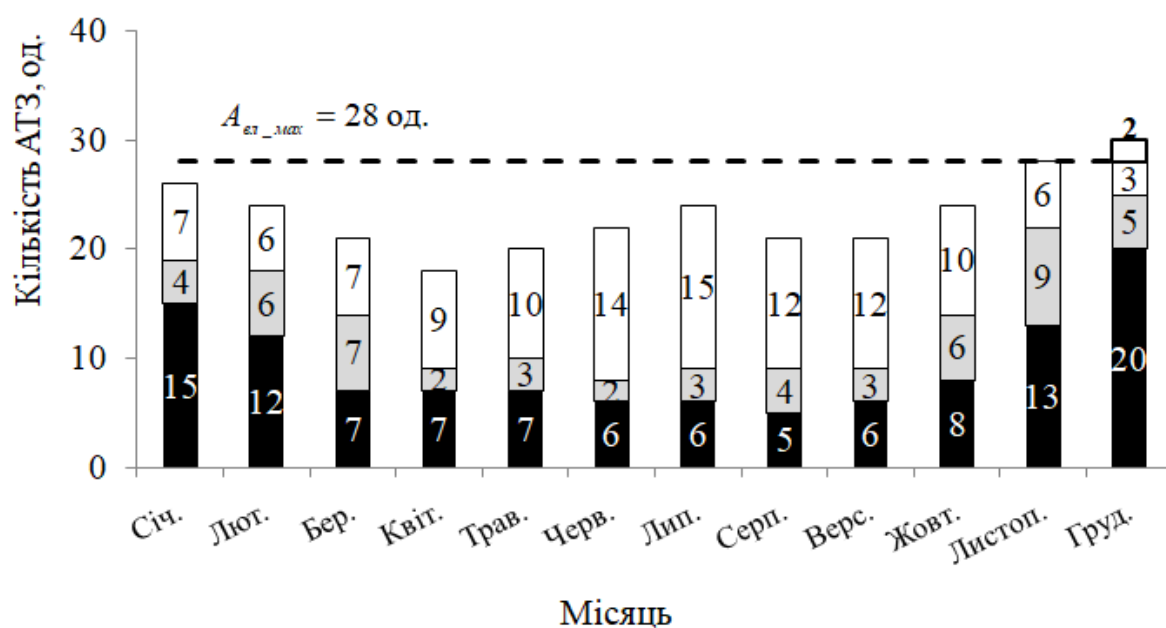


Рисунок 5.9 – Розподіл АТЗ при сумісному обслуговуванні і виконанні частки першого МП найманими:

- – кількість АТЗ для ТО другого МП, од.;
- – кількість АТЗ для ТО третього МП, од.;
- – кількість АТЗ для ТО першого МП, од.;
- – кількість найманих АТЗ для ТО частки першого МП, од.;
- - - загальна кількість власних АТЗ протягом довгострокового періоду, од.

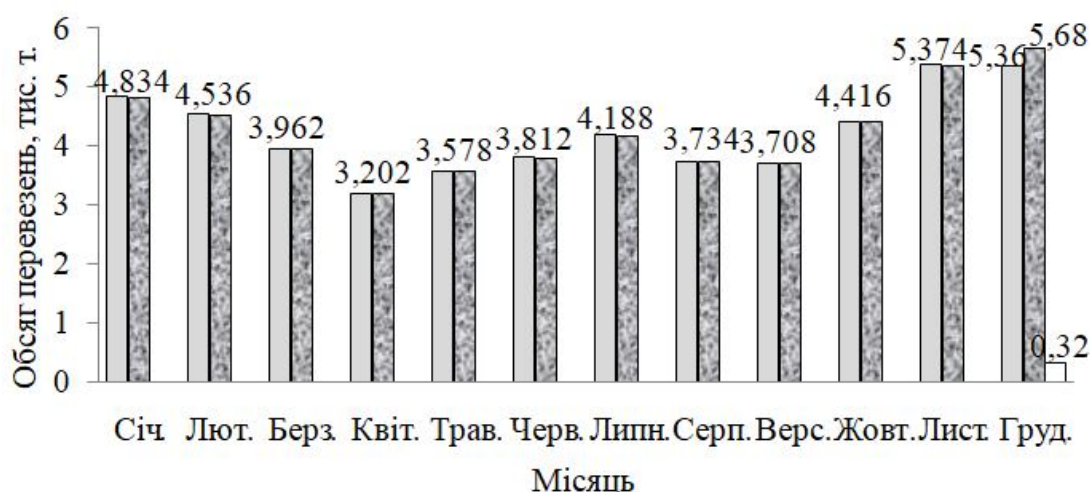


Рисунок 5.10 – Обсяги перевезень власними та найманими АТЗ при виконанні частки першого МП найманими:

- – обсяг перевезень, що може виконаний власними АТЗ, т;
- – загальний обсяг потрібно, що потрібно перевезти, т;
- – обсяг перевезень, що виконується найманими АТЗ, т.

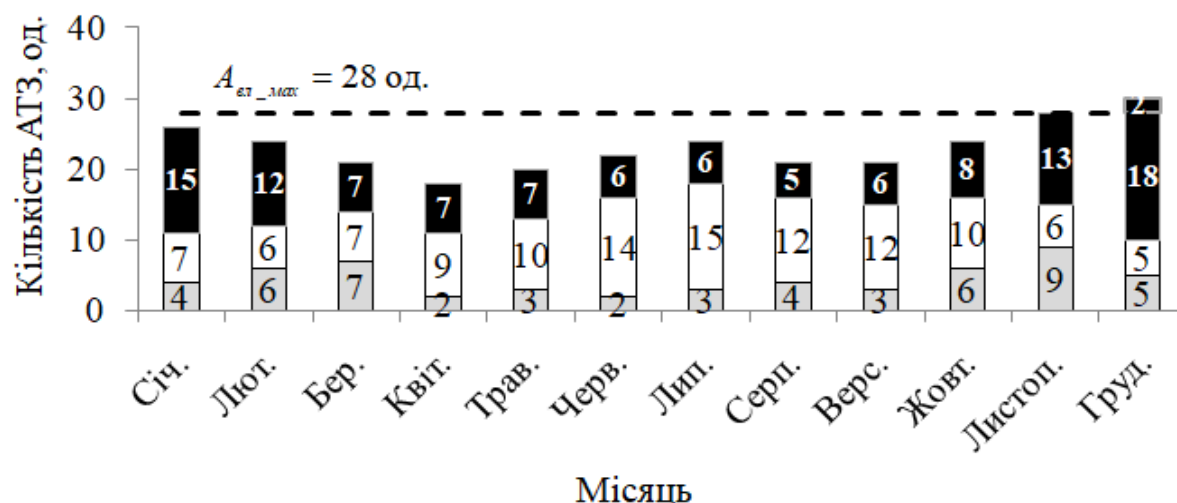


Рисунок 5.11 – Розподіл АТЗ при сумісному обслуговуванні і виконанні частки другого МП найманими:

- кількість АТЗ для ТО другого МП, од.;
- кількість АТЗ для ТО третього МП, од.;
- кількість АТЗ для ТО першого МП, од.;
- кількість найманих АТЗ для ТО частки першого МП, од.;
- загальна кількість власних АТЗ протягом довгострокового

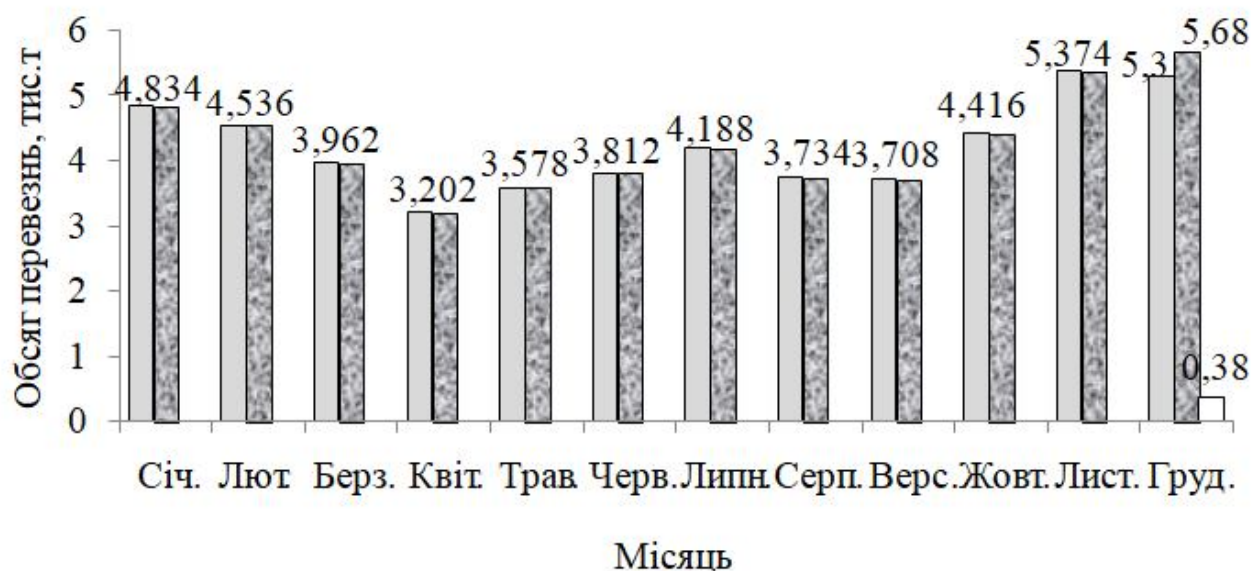


Рисунок 5.12 – Обсяги перевезень власними і найманими АТЗ при виконанні частки другого МП найманими:

- обсяг перевезень, що може виконаний власними АТЗ, т;
- загальний обсяг потрібно, що потрібно перевезти, т;
- обсяг перевезень, що виконується найманими АТЗ, т.

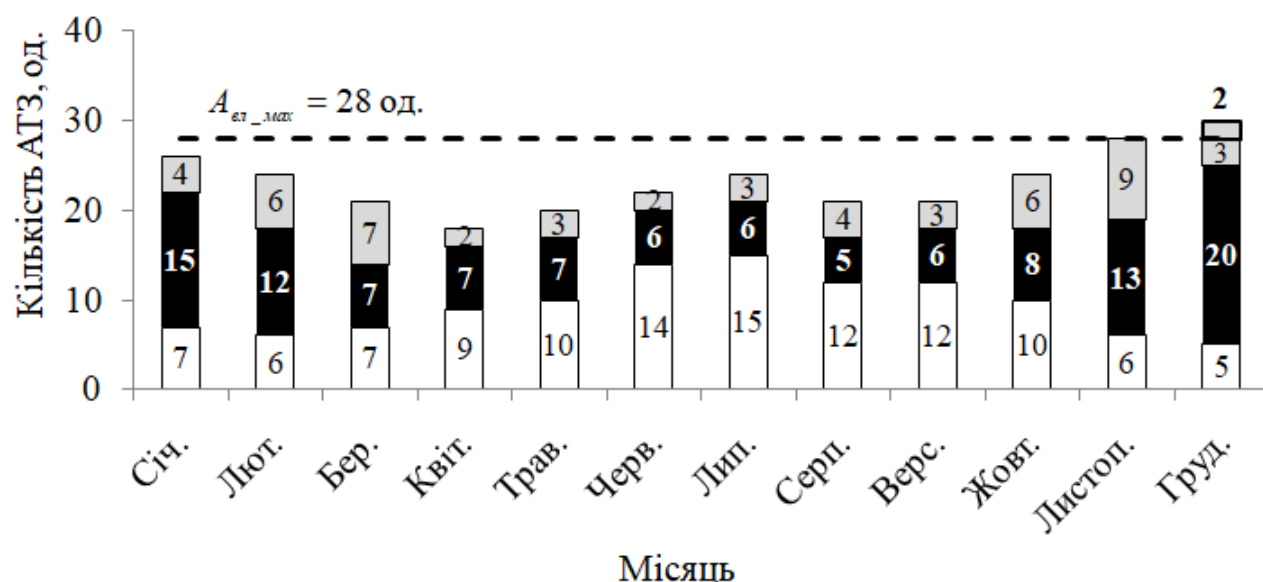


Рисунок 5.13 – Розподіл АТЗ при сумісному обслуговуванні і виконанні частки третього МП найманими:

- – кількість АТЗ для ТО першого МП, од.;
- – кількість АТЗ для ТО другого МП, од.;
- – кількість АТЗ для ТО третього МП, од.;
- – кількість найманих АТЗ для ТО частки першого МП, од.;
- - - загальна кількість власних АТЗ протягом довгострокового періоду, од.

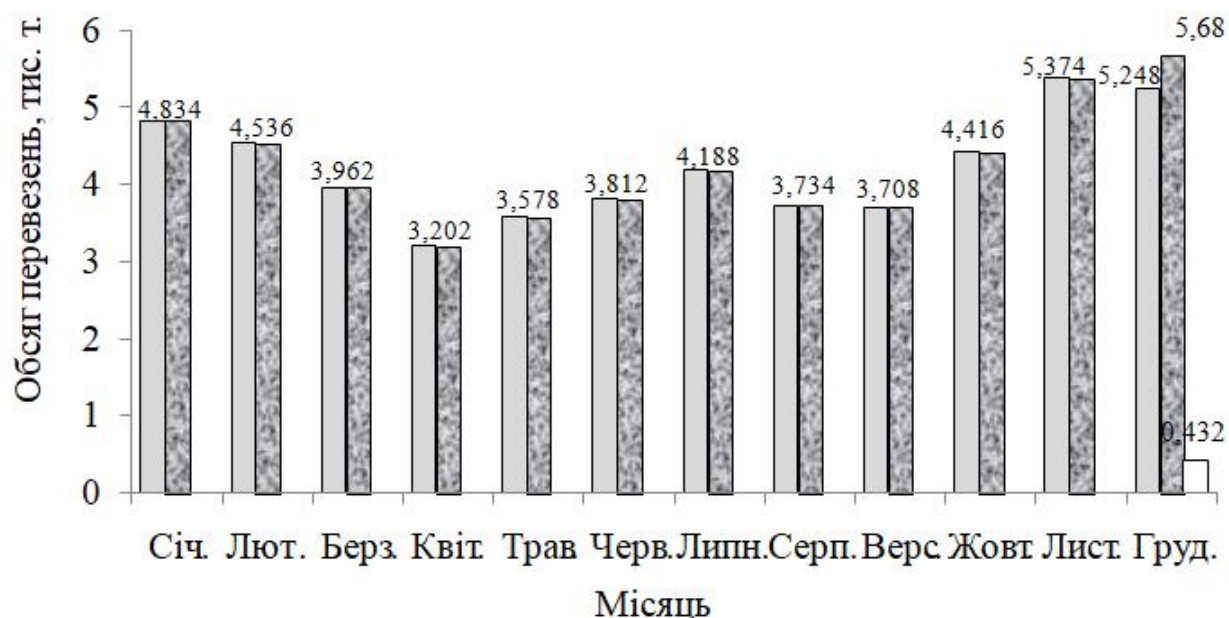


Рисунок 5.14 – Обсяги перевезень власними і найманими АТЗ при виконанні частки третього МП залученими:

- – обсяг перевезень, що може виконаний власними АТЗ, т.;
- – загальний обсяг потрібно, що потрібно перевезти, т.;
- – обсяг перевезень, що виконується найманими АТЗ, т.

У таблицях 5.2–5.5 середньообліковий коефіцієнт використання пробігу під час ТО трьох МП власними АТЗ за формулою:

$$\beta_{\text{рік}} = \frac{\left(\sum_1^A \frac{L_{\text{ів}}^{\text{власн}}}{L_{\text{заг}}^{\text{власн}}} \right)}{A}, \quad (5.12)$$

де $L_{\text{ів}}^{\text{власн}}$ – відстань їздки із вантажем власними АТЗ, км; $L_{\text{заг}}^{\text{власн}}$ – загальна відстань їздки АТЗ, км; A – кількість АТЗ за ТО МП, од.

Таблиця 5.2 – Зміна коефіцієнту використання пробігу

н/з АТЗ	Значення коефіцієнту використання пробігу в кожному періоді часу												β за рік
	Січ.	Лют.	Бер.	Квіт.	Трав.	Черв.	Лип.	Серп.	Верс.	Жовт.	Листоп.	Груд.	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,979
7	1	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,938
8	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,896
9	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,896
10	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,875
11	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,833
12	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,833
13	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,792
14	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,792
15	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,750
16	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,729
17	0,75	0,75	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,708
18	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,667
19	0,75	0,5	0,5	0	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,563
20	0,75	0,5	0,5	0	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,542
21	0,75	0,5	0,5	0	0	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,479
22	0,75	0,5	0	0	0	0,5	0,75	0	0	0,5	0,5	0,75	0,354
23	0,5	0,5	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0,75	0,271
24	0,5	0,5	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0,75	0,271
25	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,75	0,146
26	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,125
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,083
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,083
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,042
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,042
Середньостатистичний коефіцієнту використання пробігу за рік													0,623

Зміна показників ТЕП представлено в табл. 5.2. наведений варіант (проект), в якому 100% перевезень МП виконується виключно власними АТЗ (сірий колір). Кожний МП має власні значення параметру коефіцієнту: для першого – 1, для другого – 0,75, для третього – 0,5.

Таблиця 5.3 – Зміна коефіцієнту використання пробігу за умов використання 93 % – власних та 7 % найманими АТЗ (під час обслуговування першого МП найманими АТЗ)

н/з АТ З	Значення коефіцієнту використання пробігу для кожного окремого АТЗ в кожному періоді часу												β за рік
	Січ.	Лют.	Бер.	Квіт.	Трав.	Черв.	Лип.	Серп.	Верс.	Жовт.	Листоп.	Груд.	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,979
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,979
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,979
7	1	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,938
8	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,896
9	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,896
10	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,875
11	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,833
12	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,833
13	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,792
14	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,792
15	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,750
16	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,729
17	0,75	0,75	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,708
18	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,667
19	0,75	0,5	0,5	0	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,563
20	0,75	0,5	0,5	0	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,542
21	0,75	0,5	0,5	0	0	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,479
22	0,75	0,5	0	0	0	0,5	0,75	0	0	0,5	0,5	0,75	0,354
23	0,5	0,5	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0,75	0,271
24	0,5	0,5	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	0,250
25	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,125
26	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,125
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,083
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,083
29	-**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1*	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1*	0,000
Середньостатистичний коефіцієнту використання пробігу за рік													0,661

Примітка * – коефіцієнт використання найманих АТЗ в періоді (не враховується в розрахунках середньостатистичного коефіцієнту);

** – будь які транспортні засоби в даному періоді не використовується.

У таблиці 5.3–5.5 напівжирним виділені періоди використання найманих АТЗ, та МП що ними перевозиться. В даному випадку це МП першого замовника. Варто зазначити, що параметри ТП є не постійними й змінюються з часом і за періодами.

Таблиця 5.4 – Зміна коефіцієнту використання пробігу за умов використання 93 % – власних та 7 % найманими АТЗ (під час обслуговування другого МП найманими АТЗ)

н/з АТЗ	Значення коефіцієнту використання пробігу для кожного окремого АТЗ в кожному періоді часу												β за рік
	Січ.	Лют.	Бер.	Квіт.	Трав.	Черв.	Лип.	Серп.	Верс.	Жовт.	Листоп.	Груд.	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,979
7	1	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,938
8	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,896
9	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,896
10	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,875
11	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,833
12	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,833
13	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,792
14	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,792
15	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,750
16	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,729
17	0,75	0,75	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,708
18	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,667
19	0,75	0,5	0,5	0	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,563
20	0,75	0,5	0,5	0	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,542
21	0,75	0,5	0,5	0	0	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,479
22	0,75	0,5	0	0	0	0,5	0,75	0	0	0,5	0,5	0,75	0,354
23	0,5	0,5	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0,75	0,271
24	0,5	0,5	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	0,250
25	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,125
26	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,125
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,083
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,083
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75	0,000
Середньостатистичний коефіцієнту використання пробігу рік													0,663

Порівнюючи таблиці 5.3–5.5 можна зробити висновок, що ефективність використання власних АТЗ під час ТО різних МП найманими АТЗ буде різною. Зміна середньостатистичного коефіцієнту використання пробігу за рік, по отриманим даним, знаходиться в діапазоні від 0,664 до 0,661 за даним співвідношенням 93% – власних, 7% – найманих.

Таблиця 5.5 – Зміна коефіцієнту використання пробігу за умов використання 93 % – власних та 7 % найманими АТЗ (під час обслуговування третього МП найманими АТЗ)

н/з АТЗ	Значення коефіцієнту використання пробігу для кожного окремого АТЗ в кожному періоді часу												β за рік
	Січ.	Лют.	Бер.	Квіт.	Трав.	Черв.	Лип.	Серп.	Верс.	Жовт.	Листоп.	Груд.	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,979
7	1	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,938
8	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,896
9	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,896
10	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,875
11	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,833
12	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,833
13	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,792
14	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,792
15	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,750
16	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,729
17	0,75	0,75	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,708
18	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,667
19	0,75	0,5	0,5	0	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,563
20	0,75	0,5	0,5	0	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,542
21	0,75	0,5	0,5	0	0	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,479
22	0,75	0,5	0	0	0	0,5	0,75	0	0	0,5	0,5	0,75	0,354
23	0,5	0,5	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0,75	0,271
24	0,5	0,5	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0,75	0,271
25	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,75	0,146
26	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,125
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,083
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,083
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,000
Середньостатистичний коефіцієнту використання пробігу за рік													0,664

Результати розрахунку середньостатистичний коефіцієнту використання пробігу за рік для кожного іншого варіанту (проекту) ТО зведені на рисунок 5.15, на підставі даних наведених у додатку Д.

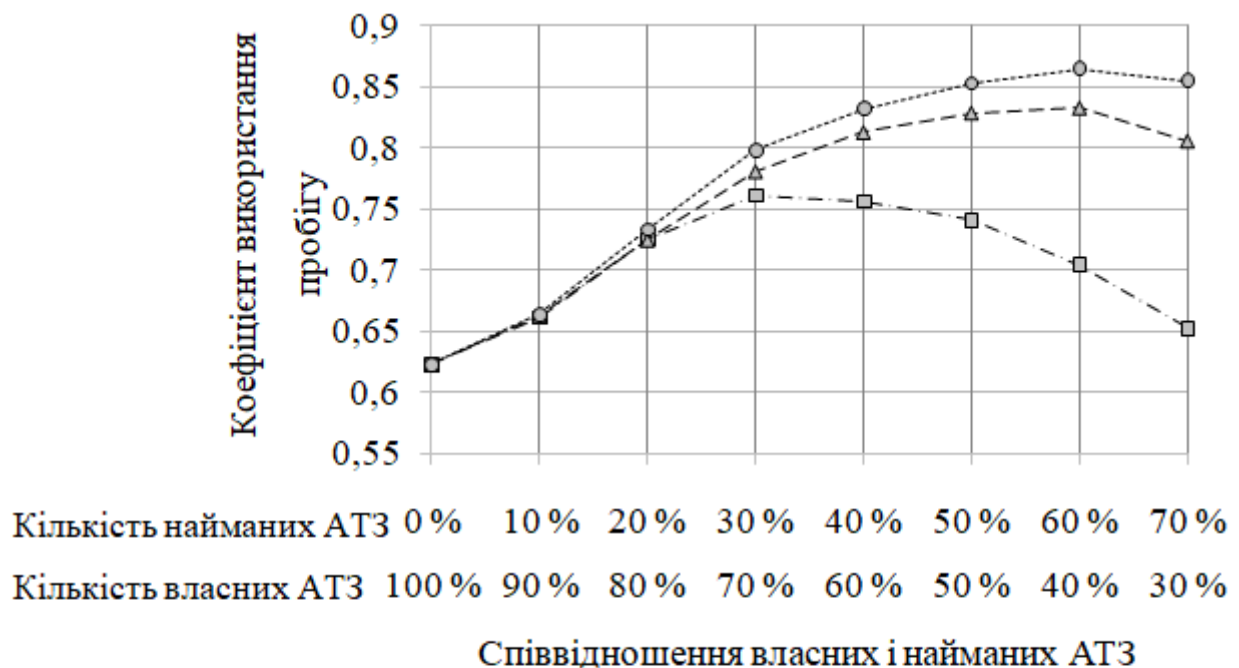


Рисунок 5.15 – Зміна коефіцієнта використання пробігу відповідно до кількості і співвідношення власних і найманих АТЗ за умов сумісного обслуговування трьох МП замовників:

- за умов ТО першого МП з використанням найманих АТЗ;
- △— за умов ТО другого МП з використанням найманих АТЗ;
- за умов ТО третього МП з використанням найманих АТЗ.

Аналіз отриманих закономірностей (рис. 5.15 та табл. 5.3–5.5) показує, що загальна кількість АТЗ за ТО не змінює, але значення коефіцієнта використання пробігу залежить від того, які МП замовників перевозитимуть власними, а які найманими АТЗ. Безпосереднім свідченням цього є різні показники коефіцієнта використання пробігу за рік за кожним окремим варіантом.

Окрім того, заданими мають бути значення середньообліковий коефіцієнт використання вантажопідйомності:

$$\gamma_{\text{рік}} = \frac{\left(\sum_l^A \frac{q_{\phi}}{q_n} \right)}{A}, \quad (5.13)$$

де q_{ϕ} – фактичне навантаження власного АТЗ, т.

Подібним чином можна розрахувати показники середньостатистичного коефіцієнта використання вантажопідйомності (рис. 5.16), на підставі даних наведених у додатку Д.

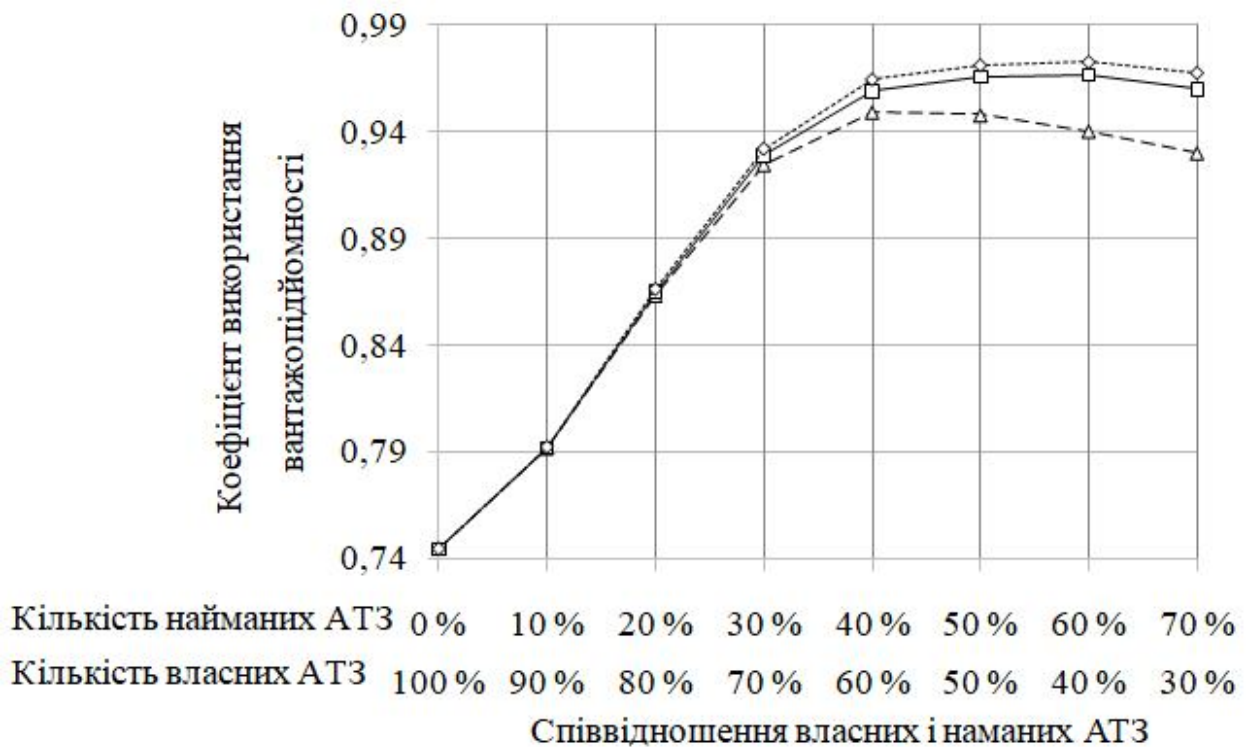


Рисунок 5.16 – Зміна коефіцієнта використання вантажопідйомності від кількості і співвідношення власних і найманих АТЗ при сумісному обслуговуванні трьох МП замовників:

- △- – за умов ТО першого МП з використанням найманих АТЗ;
- – за умов ТО другого МП з використанням найманих АТЗ;
- ◇- – за умов ТО третього МП з використанням найманих АТЗ.

Аналіз отриманих закономірностей на рисунку 5.16 відображає залежність зміни коефіцієнта використання вантажопідйомності за різних варіантів використання власних і найманих АТЗ. Діапазон варіювання показника, для даних замовників перебуває в межах від 0,75 до 0,983. Максимальне значення коефіцієнта спостерігається за комбінованого варіанта: 30 % власних і 70 % найманих (залучених) АТЗ. Під час ТО третього замовника найманими АТЗ він складає 0,983. У разі використання винятково власних АТЗ маємо мінімальний коефіцієнт використання вантажопідйомності 0,745, дані представлені в таблиці 5.6.

З-поміж інших порівняльними показниками АТЗ розраховується транспортна робота власних АТЗ:

$$W_{\text{власн}} = \sum_I^A q_{\phi} \cdot L_{\text{ів}}^{\text{власн}} ; \quad (5.14)$$

Результати розрахунків представлені в таблиці 5.6 та на рисунку 5.17.

Таблиця 5.6 – Показники транспортної роботи для різних технологічних варіантів ТО

Кількість власних АТЗ, %	Кількість найманих АТЗ, %			Кількість обертів, од.	Обсяг перевезень власними АТЗ, т	Транспорт на робота, ткм
	1МП	2МП	3МП			
100	0			2 672	53 440,00	28 347 800
90	10	0	0	2 656	53 120,00	28 171 800
	0	10	0	2 642	53 040,00	27 948 800
	0	0	10	2 648	52 960,00	28 175 000
80	20	0	0	2 600	52 000,00	27 543 000
	0	20	0	2 582	51 640,00	27 179 300
	0	0	20	2 564	51 280,00	27 537 800
70	30	0	0	2 504	50 080,00	26 407 000
	0	30	0	2 432	48 640,00	25 345 800
	0	0	30	2 408	48 160,00	26 334 200
60	40	0	0	2 330	44 760,00	23 134 500
	0	40	0	2 262	43 040,00	22 144 300
	0	0	40	2 212	41 880,00	23 836 000
50	50	0	0	2 238	38 720,00	19 459 200
	0	50	0	2 152	35 960,00	18 281 200
	0	0	50	2 094	35 200,00	20 597 800
40	60	0	0	2 144	33 040,00	16 009 800
	0	60	0	2 042	28 320,00	14 686 600
	0	0	60	1 980	29 080,00	16 990 400
30	70	0	0	1 936	25 920,00	11 698 200
	0	70	0	1 798	20 800,00	11 235 600
	0	0	70	1 760	22 880,00	13 211 100

Комбіновані варіанти з використанням власних і найманих АТЗ впливають, на зміну транспортної роботи, яка може бути виконана власними

та найманими АТЗ (рис. 5.17). У разі 100 % од. власних АТЗ буде виконана максимальна можлива транспортна робота. З огляду на різницю в параметрах замовників і їхніх МП, (рис. 5.17, табл. 5.6), які впливають на розрахунок транспортної роботи, можна зробити висновок про те, що остання залежить від того, який замовник буде обслужений власними, а який найманими АТЗ.

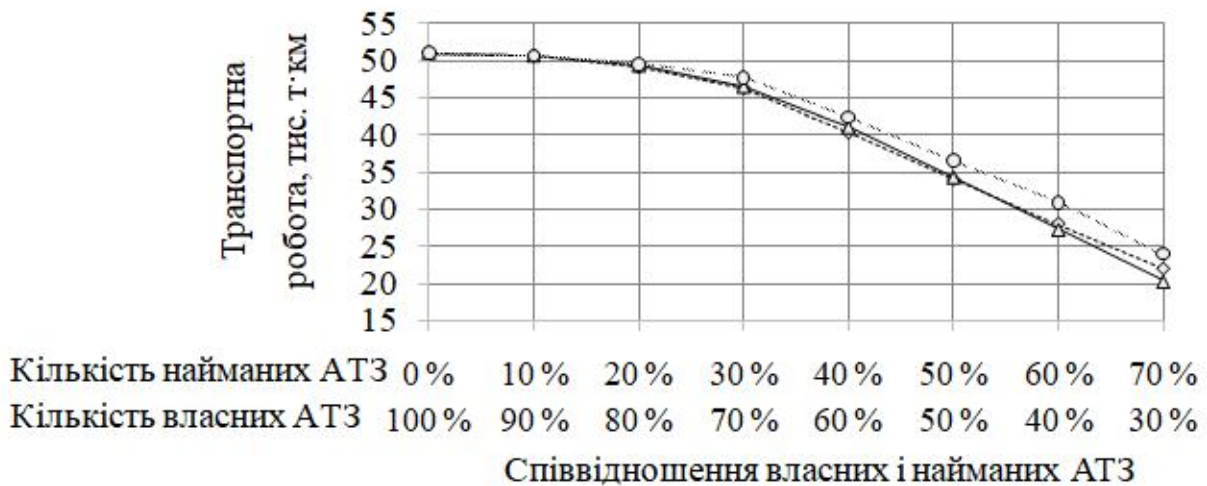


Рисунок 5.17 – Зміна транспортної роботи, що може виконати ТУ, від кількості і співвідношення власних і найманих АТЗ при сумісному обслуговуванні трьох МП замовників:

- ◇--- – за умов ТО першого МП з використанням найманих АТЗ;
- △— – за умов ТО другого МП з використанням найманих АТЗ;
- ...○... – за умов ТО третього МП з використанням найманих АТЗ.

Середньообліковий коефіцієнт використання парку визначається як:

$$\alpha_{\text{ні}} = \frac{AD_i}{AD_{pi}} \cdot 100\%, \quad (5.15)$$

Показники використання групи однотипних АТЗ, придатних до перевезення МП під час ТО власними та найманими АТЗ, наведено на рисунку 5.18, на підставі даних наведених у додатку Д.

Зменшення кількості власних АТЗ в експлуатації шляхом найму дозволяє виконати договірні зобов'язання та збільшує коефіцієнт використання групи АТЗ, придатних до перевезення однотипних вантажів. Оптимум спостерігається за 60 % власних і 40 % найманих АТЗ, подальше зменшення власних АТЗ не змінює значення коефіцієнта. Оскільки всі АТЗ працюють щодня шість діб на тиждень, чотири тижні на місяць, у дні, що залишаються, вони проходять технічний огляд.



Рисунок 5.18 – Залежність коефіцієнту використання АТЗ в АТП від кількості власних і найманих АТЗ

Аналіз ТЕП показує відмінності в оцінках ефективності використання АТЗ за комбінованих варіантів ТО. Так, максимальний середньостатистичний коефіцієнт використання пробігу спостерігається за 30 % власних і 70 % найманих АТЗ під час ТО МП другого замовника найманими АТЗ. Максимальне значення середньостатистичного коефіцієнту використання вантажопідйомності спостерігається за умов 30 % власних, та 70 % найманих АТЗ під час ТО другого замовника найманими АТЗ. Максимальна транспортна робота, яку можливо виконати власними АТЗ за комбінованих варіантів ТО, спостерігається під час ТО третього замовника найманими АТЗ. Оптимум спостерігається за умови 60 % власних і 40 % найманих АТЗ. Подальше зменшення власних АТЗ не змінює значення коефіцієнта. Результати досліджень вказують на наявність зв'язку між кількістю власних і найманих АТЗ та ТЕП технологічного варіанту ТО.

5.5 Закономірності зміни ефективності логістичного управління автотранспортним обслуговуванням декількох матеріальних потоків

Розрахунки технологічних показників, є підґрунтям обчисленням довгострокових показників ефективності за різних варіантів ТО замовників власними і найманими АТЗ. За допомогою моделі технологічного процесу сумісного автотранспортного обслуговування матеріальних потоків з'ясовуємо доходи та витрати сумісного ТО трьох замовників. Отримані дані дали можливість визначити їх ефективності. Результати розрахунків

показників ефективності під час сумісного комбінованого ТО МП подано на рисунку 5.19 на підставі даних додатку Е.

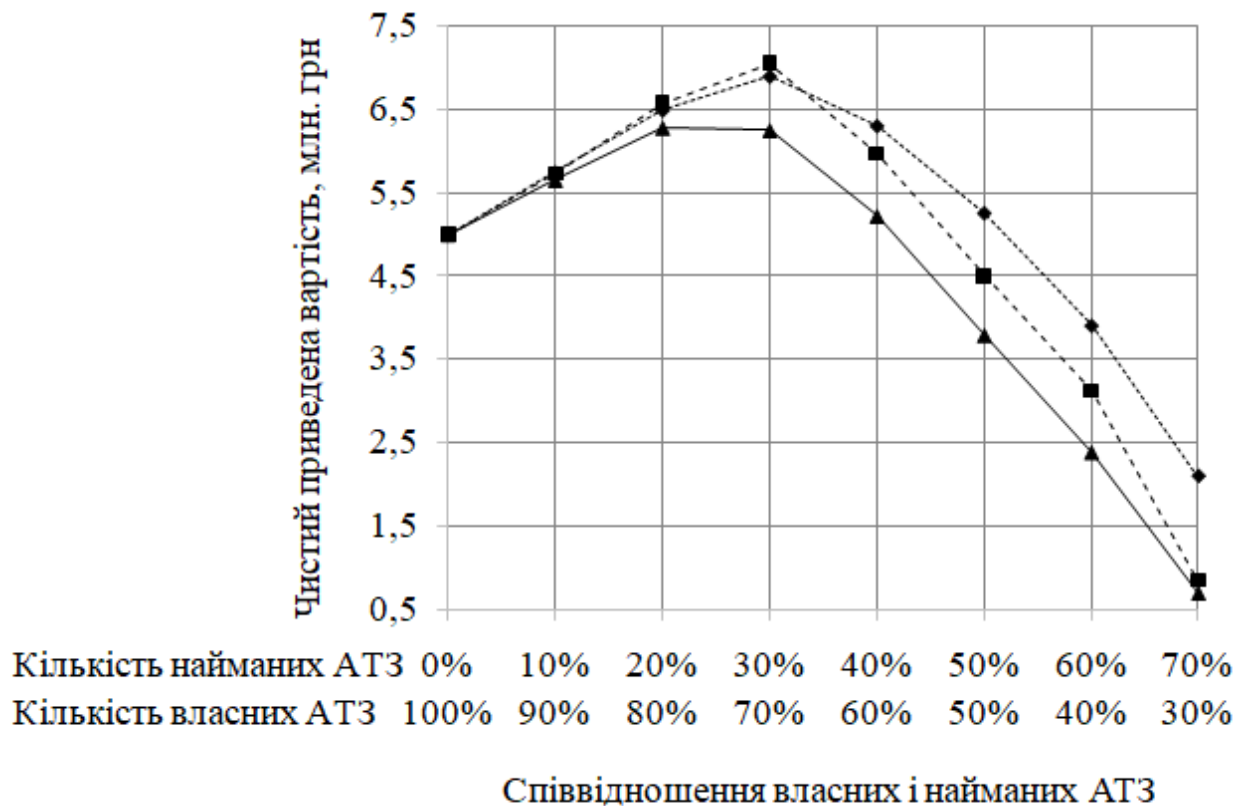


Рисунок 5.19 – Зміна чистої приведеної вартості проектів в залежності від кількості і співвідношення власних і найманих АТЗ під час сумісного ТО МП:

- ◆--- – за умови ТО першого МП з використанням найманих АТЗ;
- ▲— – за умови ТО другого МП з використанням найманих АТЗ;
- – за умови ТО третього МП з використанням найманих АТЗ.

На підставі рисунку 5.19 доходимо висновку про те, що між кількістю власних і найманих АТЗ та чистою приведеною вартістю є зв'язок. Перерозподіл АТЗ на користь збільшення кількості найманих АТЗ і зменшення власних покращує результати роботи АТП до певного значення, після чого спостерігається зменшення NPV . Збільшення NPV відповідно до отриманої моделі сумісного ТО МП відбувається шляхом зменшення лізингових і (або) кредитних платежів та інших постійних витрат пов'язаних із утримання великої кількості АТЗ. Максимальне NPV можливе за 70 % власних і 30 % найманих АТЗ. Подальше зменшення кількості власних АТЗ призводить до зменшення чистої приведеної вартості через велику вартість найму. Розрахунок ПО сумісного комбінованого ТО МП замовників на підставі даних запропонованої моделі, відображено на рисунку 5.20.

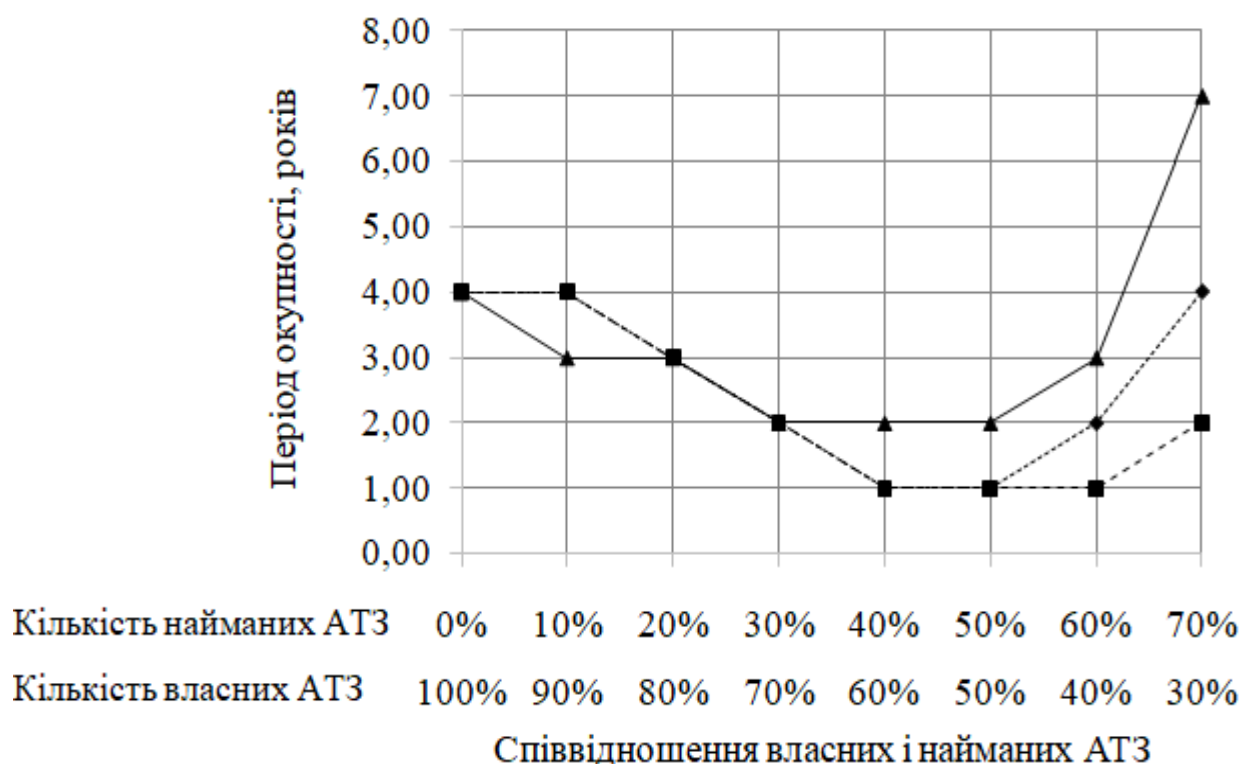


Рисунок 5.20 – Зміна ПО під час сумісного ТО МП в залежності від кількості і співвідношення власних і найманих АТЗ:

- ◆--- – за умови ТО першого МП з використанням найманих АТЗ;
- ▲— – за умови ТО другого МП з використанням найманих АТЗ;
- – за умови ТО третього МП з використанням найманих АТЗ.

Як мали змогу пересвідчитись, між кількістю власних і найманих АТЗ та ПО. В результаті перерозподілу, зменшення власних АТЗ за повного виконання договірних зобов'язань ПО технологічного варіанту ТО зменшується до 6,01 р. У разі подальшого збільшення кількості найманих АТЗ ПО починає зростати. Результати розрахунків ПО наведено на рисунку 5.20. Показники ефективності ТО МП замовників залежить від того, який МП перевозитиметься найманими АТЗ за однакового співвідношення власних і найманих АТЗ. Так, 60 % найманих і 40 % власних АТЗ свідчать про те що, ПО перебуває в межах від 1 до 3 років.

Результати розрахунків показників ефективності залежно від кількості власних і найманих АТЗ та класу вантажу за сумісного ТО МП замовників подано на рисунках 5.21 та 5.22, на підставі даних наведених у додатку Е.

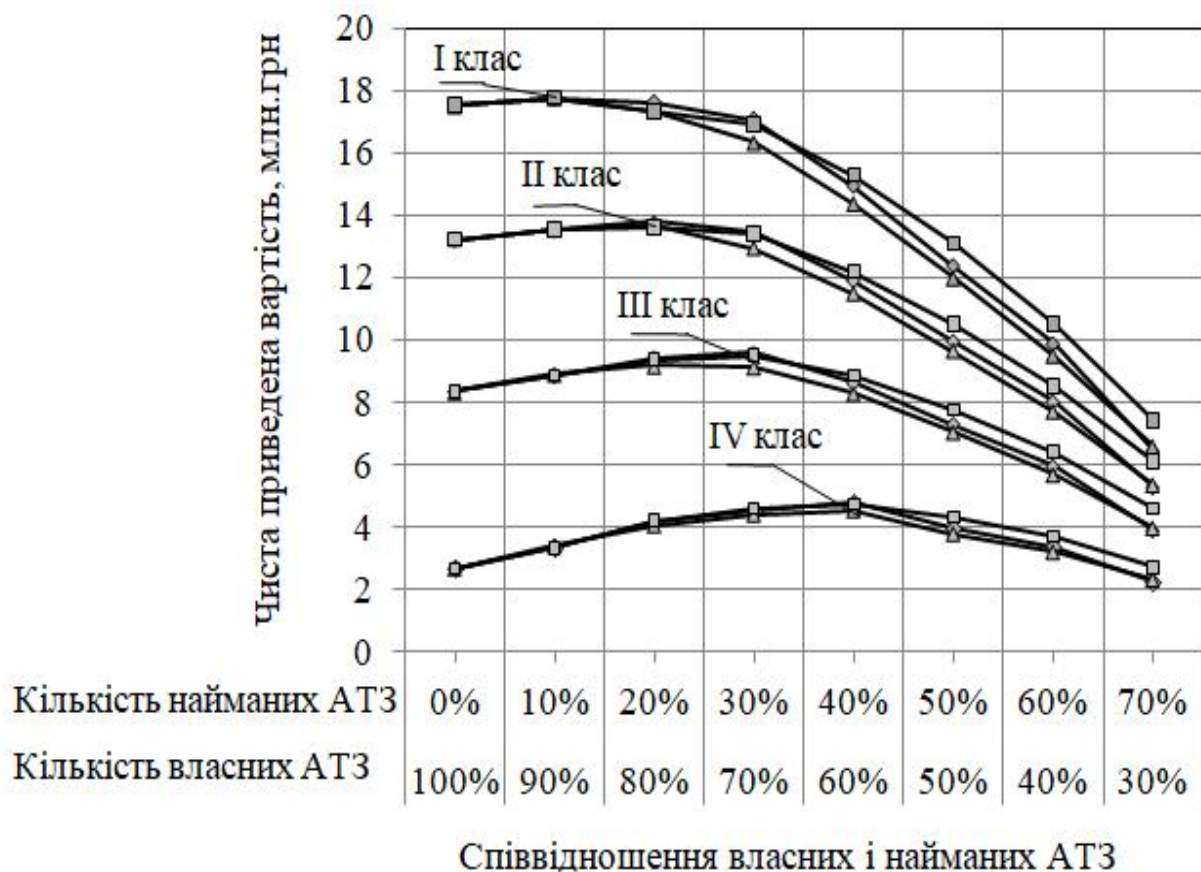


Рисунок 5.21 – Залежність чистої приведеної вартості від кількості та співвідношення власних і найманих АТЗ під час сумісного обслуговування декількох МП (за різного класу вантажу):

—◆— – під час ТО першого МП найманими АТЗ; —▲— – під час ТО другого МП найманими АТЗ ; —■— – під час ТО третього МП найманими АТЗ.

Характер залежності представлений на рисунку 5.22 показує збільшення кількості обертів та АТЗ відповідно, для перевезення вантажів IV класу порівняно з вантажами I класу. Це в свою чергу призводить до збільшення чистої приведеної вартості варіантів функціонування ТУ, та збільшення витрат замовника.

Аналіз отриманих закономірностей рисунку 5.22 дозволяє зробити висновки:

1. Перерозподіл АТЗ під час сумісного ТО МП власними і найманими АТЗ за рахунок збільшення використання найманих АТЗ підвищує ефективність варіантів ТО, до певного значення, після чого спостерігається зменшення чистої приведеної вартості.

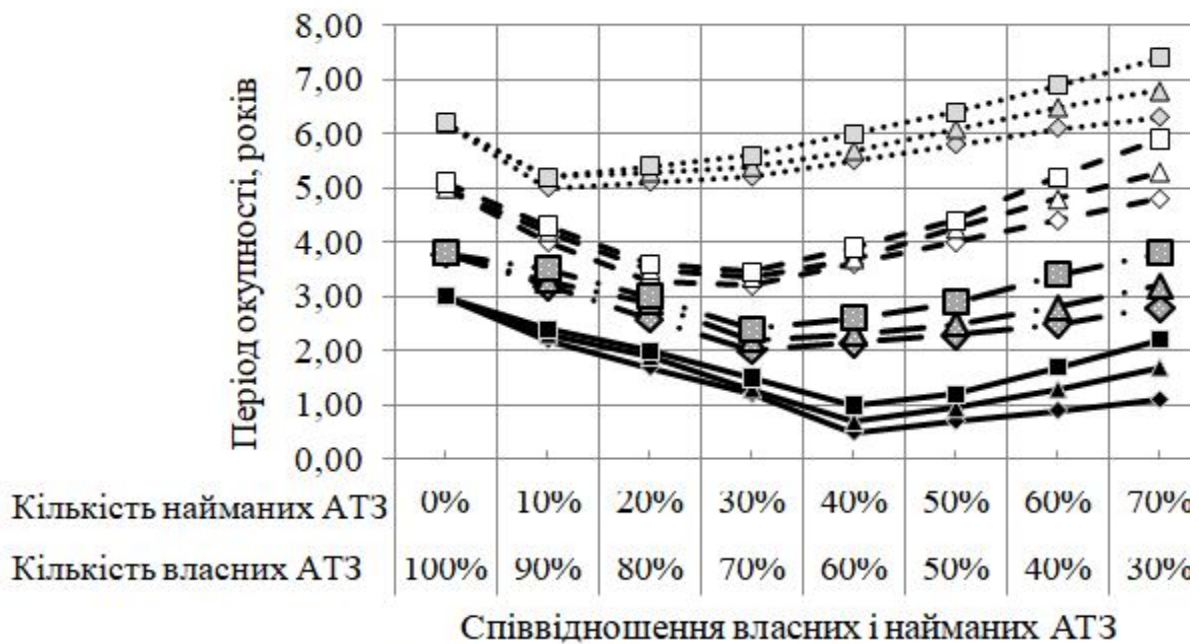


Рисунок 5.22 – Зміна періоду окупності від кількості і співвідношення власних і найманих АТЗ та класу вантажу при сумісному обслуговуванні декількох МП (при різному класі вантажу):

- ◆·· – за умов ТО першого МП найманими АТЗ(I-ий клас вантажу);
- ▲·· – за умов ТО другого МП найманими АТЗ(I-ий клас вантажу);
- – за умов ТО третього МП найманими АТЗ(I-ий клас вантажу);
- ◆— – за умов ТО першого МП найманими АТЗ(II-ий клас вантажу);
- ▲— – за умов ТО другого МП найманими АТЗ(II-ий клас вантажу);
- – за умов ТО третього МП найманими АТЗ(II-ий клас вантажу);
- ◆— – за умов ТО першого МП найманими АТЗ(III-ий клас вантажу);
- ▲— – за умов ТО другого МП найманими АТЗ(III-ий клас вантажу);
- – за умов ТО третього МП найманими АТЗ(III-ий клас вантажу);
- ◆— – за умов ТО першого МП найманими АТЗ(IV-ий клас вантажу);
- ▲— – за умов ТО другого МП найманими АТЗ(IV-ий клас вантажу);
- – за умов ТО третього МП найманими АТЗ(IV-ий клас вантажу).

2. Клас вантажу, що перевозиться за умов інших не змінних ТЕП впливає на вибір варіантів сумісного комбінованого ТО МП замовників. Так якщо перевозиться вантажі IV класу потрібно використовувати більше найманих АТЗ відповідно до рисунку 5.22.

Аналіз отриманих закономірностей на рисунку 5.23, дозволяє встановити вплив класу вантажу на ПО:

1. Зменшення коефіцієнту використання вантажопідйомності, зміщує раціональну кількість власних і найманих АТЗ в бік найманих;

2. Результати ефективності: *NPV* та ПО показують однакові результати які не суперечать один одному.

Результати моделювання чистої приведеної вартості від кількості власних та найманих АТЗ та коефіцієнту використання пробігу під час сумісного обслуговування МП представлено на рисунку 5.23, на підставі даних наведених у додатку Е.

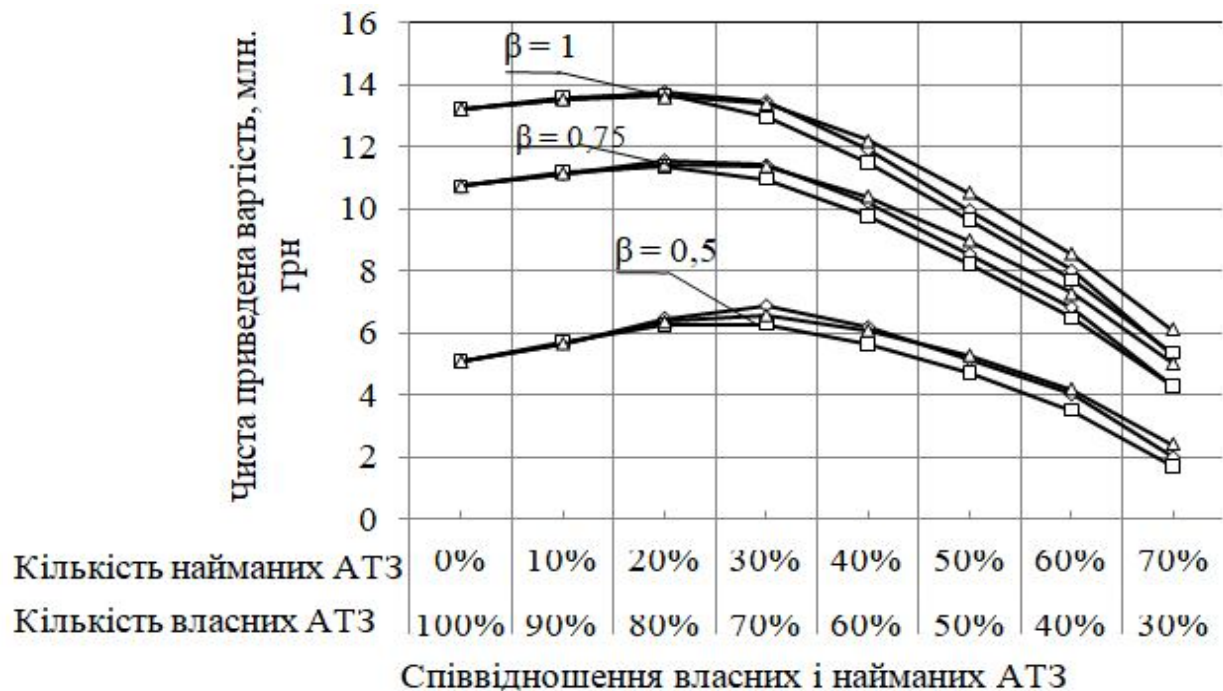


Рисунок 5.23 – Залежність чистої приведеної вартості від кількості та співвідношення власних і найманих АТЗ під час сумісного ТО декількох МП (за різного коефіцієнта використання пробігу):

—◆— – під час ТО першого МП найманими АТЗ; —□— – під час ТО другого МП найманими АТЗ; —▲— – під час ТО третього МП найманими

Отримані закономірності дозволяють зробити висновки:

1. Зміна NPV від коефіцієнту використання пробігу показує, що збільшення коефіцієнту підвищують NPV . Це пов'язано з доходами АТП які залежать від величини пробігу із вантажем, що оплачується.

2. Під час сумісного ТО МП зі збільшенням коефіцієнту використання пробігу раціонально використовувати більше власних АТЗ, ніж найманих, за умов зменшення коефіцієнту – навпаки.

Аналіз отриманих закономірностей на рисунку 5.24, дозволяють зробити висновок, що маршрути з коефіцієнтом використання пробігу – 1, мають менший ПО, тоді як маршрути зі зворотнім порожнім пробігом $\beta = 0,5$ окупляться пізніше. Збільшення коефіцієнту використання пробігу зменшує ПО під час сумісного комбінованого ТО МП.

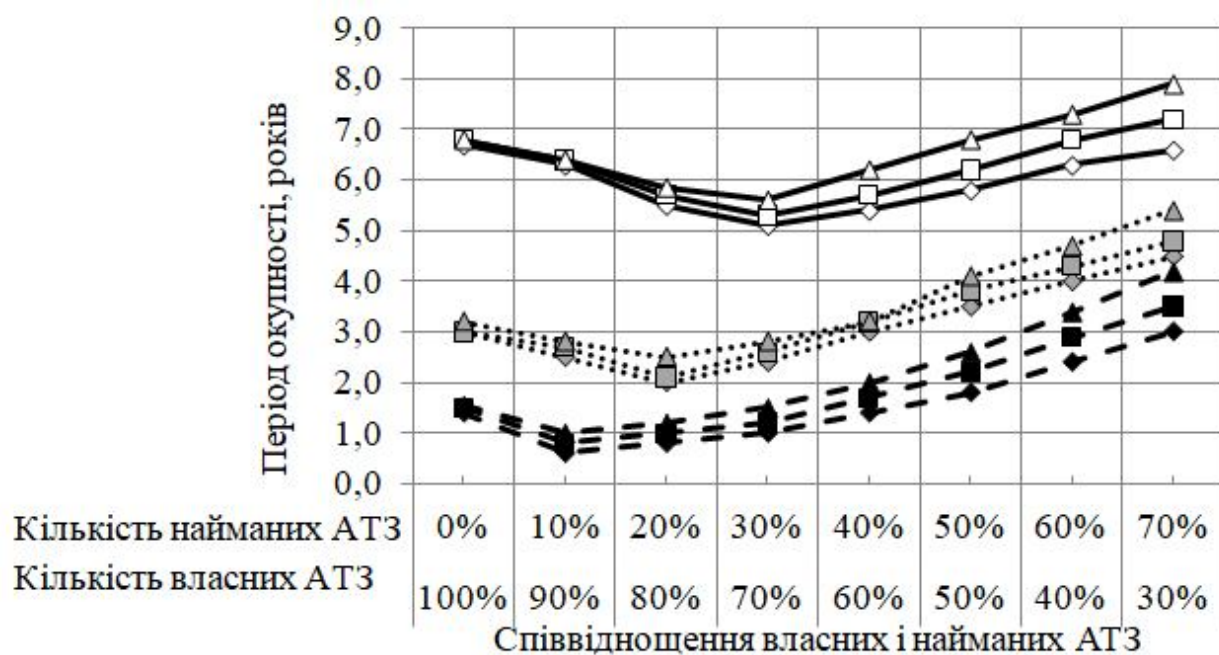


Рисунок 5.24 – Залежність ПО від кількості і співвідношення власних і найманих АТЗ при сумісному ТО декількох МП (при різному коефіцієнті використання пробігу):

- ◆— — за умов ТО першого МП найманими АТЗ ($\beta = 0,5$);
- — за умов ТО другого МП найманими АТЗ ($\beta = 0,5$);
- — за умов ТО третього МП найманими АТЗ ($\beta = 0,5$);
- ...◆... — за умов ТО першого МП найманими АТЗ ($\beta = 0,75$);
- ...□... — за умов ТО другого МП найманими АТЗ ($\beta = 0,75$);
- ...■... — за умов ТО третього МП найманими АТЗ ($\beta = 0,75$);
- ◆— — за умов ТО першого МП найманими АТЗ ($\beta = 1$);
- — за умов ТО другого МП найманими АТЗ ($\beta = 1$);
- ▲— — за умов ТО третього МП найманими АТЗ ($\beta = 1$).

Аналіз отриманих закономірностей на рисунку 5.24 відображає прямо пропорційну залежність ПО від коефіцієнту використання пробігу. Аналіз закономірностей дозволяє зробити висновки:

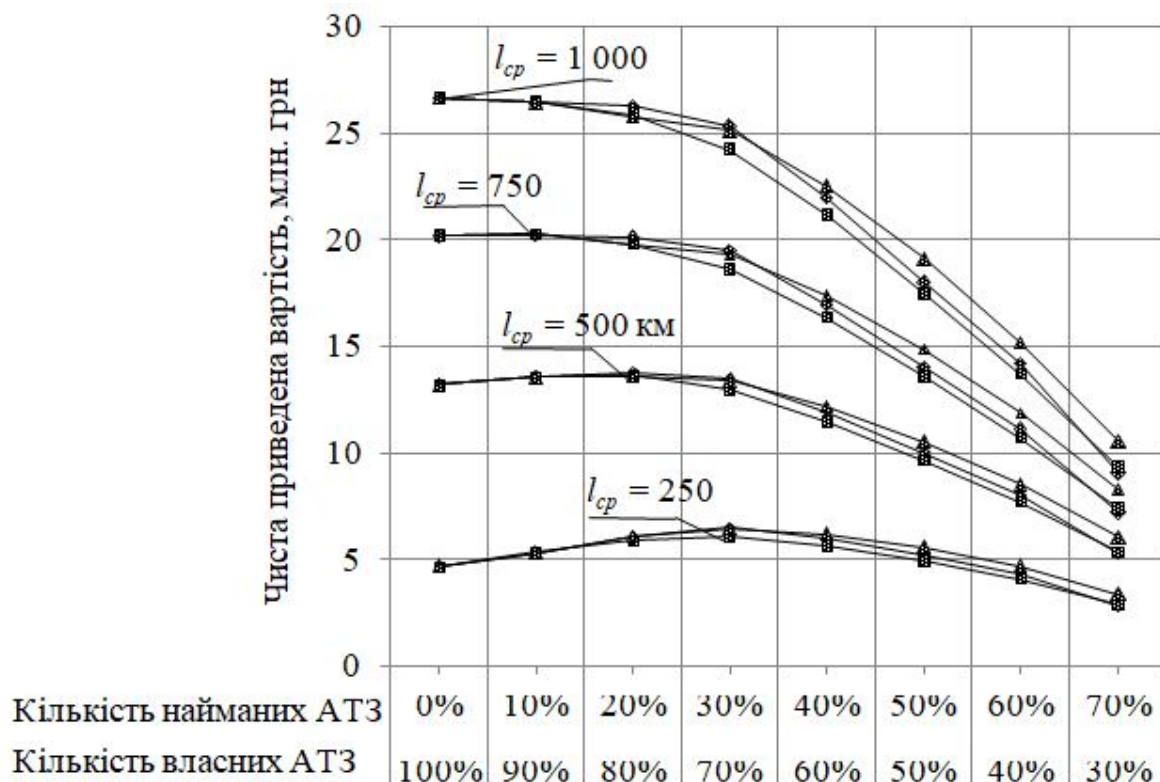
1. ПО буде зменшуватись за умов збільшені коефіцієнту використання пробігу. Однакове співвідношення кількості власних і найманих АТЗ але різних варіантах ТО МП найманими АТЗ ПО показує різні результати ефективності.

2. За умов ТО з коефіцієнтом використання пробігу – 1, раціонально використовувати рівне співвідношення власних і найманих АТЗ. За умов зменшення коефіцієнту використання пробігу раціональна кількість власних АТЗ буде збільшуватись а найманих зменшуватись відповідно до рисунку 5.24.

3. Результати ефективності варіанту: NPV та ПО показують однакові результати які не суперечать один одному.

Результати розрахунків під час сумісного ТО МП в залежності від кількості і співвідношення власних і найманих АТЗ за умов різних відстаней перевезень представлені на рисунках 5.25 та 5.26, на підставі даних наведених у додатку Е.

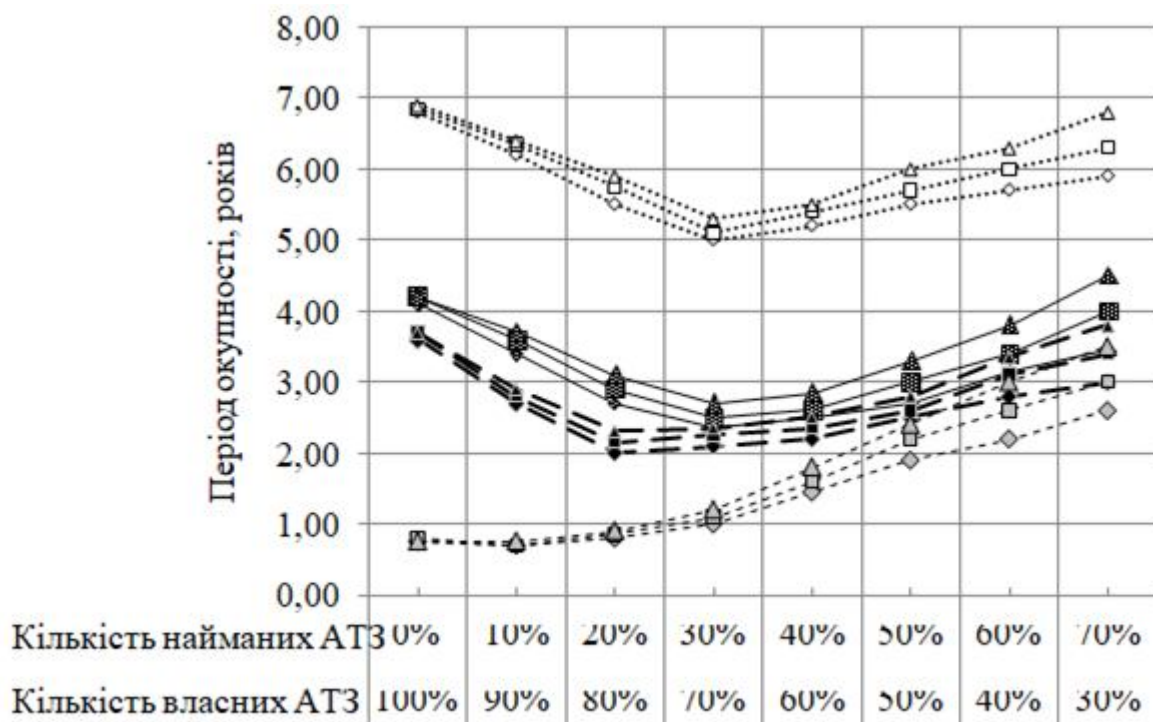
Отримані закономірності, дозволяють зробити висновки про прямо пропорційну залежність між чистим приведеним доходом і відстанню перевезень. Збільшення відстані перевезень в інших не змінних ТЕП (клас вантажу, маршрут, обсяг перевезень), збільшує NPV . На відносно невеликі відстані перевезень (рис. 5.26) – 250 км, раціонально використовувати наймані АТЗ. Зі збільшенням відстані перевезень раціонально використовувати більше власних АТЗ. Чистий приведений дохід за умов однакового співвідношення власних і найманих АТЗ під час сумісного комбінованого ТО різних МП найманими АТЗ показує різні результати ефективності.



Співвідношення власних і найманих АТЗ

Рисунок 5.25 – Залежність чистої приведеної вартості від кількості та співвідношення власних і найманих АТЗ під час сумісного ТО декількох МП (за різної середньої відстані перевезень):

—◆— – під час ТО першого МП найманими АТЗ; —■— – під час ТО другого МП найманими АТЗ; —▲— – під час ТО третього МП найманими АТЗ.



Співвідношення власних і найманих АТЗ

Рисунок 5.26 – Зміна ПО від кількості і співвідношення власних і найманих АТЗ при сумісному ТО декількох МП (при середньої відстані перевезень):

- ...◇... – за умов ТО першого МП найманими АТЗ (середня відстань перевезень – 250 км);
- ...□... – за умов ТО другого МП найманими АТЗ (середня відстань перевезень – 250 км);
- ...△... – за умов ТО третього МП найманими АТЗ (середня відстань перевезень – 250 км);
- ◆— – за умов ТО першого МП найманими АТЗ (середня відстань перевезень – 500 км);
- – за умов ТО другого МП найманими АТЗ (середня відстань перевезень – 500 км);
- ▲— – за умов ТО третього МП найманими АТЗ (середня відстань перевезень – 500 км);
- ◆— – за умов ТО першого МП найманими АТЗ (середня відстань перевезень – 750 км);
- – за умов ТО другого МП найманими АТЗ (середня відстань перевезень – 750 км);
- ▲— – за умов ТО третього МП найманими АТЗ (середня відстань перевезень – 750 км);
- ◇-- – за умов ТО першого МП найманими АТЗ (середня відстань перевезень – 1000 км);
- – за умов ТО другого МП найманими АТЗ (середня відстань перевезень – 1000 км);
- △-- – за умов ТО третього МП найманими АТЗ (середня відстань перевезень – 1000 км).

Аналіз отриманих закономірностей на рисунках 5.25 та 5.26 дозволяє зробити висновки:

1. Під час перевезень на відстань 250 км раціонально використовувати 60% найманих і 40% власних АТЗ. Зі збільшенням відстані перевезень

раціонально збільшувати кількість власних АТЗ, а найманих відповідно зменшувати.

2. Варіанти однакового співвідношення власних і найманих АТЗ показують різні результати ефективності за умов закріплення найманих за різних МП. Так за умов відстані перевезень – 500 км і співвідношень 70% і 30% власних спостерігаються різні ПО в залежності від того який МП буде обслуговуватися найманими АТЗ.

3. Діапазон варіювання показників, в даному випадку, знаходиться від 2 до 4 років. Таким чином можна сказати що результати ефективності варіанту: NPV та ПО показують однакові результати які не суперечать один одному.

Аналізуючи графіки рисунків 5.19–5.26 можна зробити висновок, що за умов збільшення кількості найманих АТЗ діапазон варіювання показників ефективності збільшується. Це свідчить про неоднозначність прийняття рішень: який МП потрібно перевозити власними, а який найманими АТЗ під час сумісного комбінованому ТО. Кожний окремий варіант потребує розрахунку для остаточного з'ясування його ефективності.

Питання для контролю знань

1. Охарактеризуйте визначення діапазону варіювання параметрів моделі.

2. На скільки ефективне використання автотранспортних засобів під час сумісного автотранспортного обслуговування замовників?

3. Які закономірності зміни техніко-експлуатаційні показників під час автотранспортного обслуговування замовників з використанням найманих автотранспортних засобів?

4. В чому полягають закономірності зміни технологічних і економічних показників при сумісному обслуговуванні власними і найманими автотранспортними засобами.

6 ТРАНСПОРТНІ ПОСЛУГИ

6.1 Методи формування вартості транспортної послуги під час обслуговування матеріальних потоків

Метою організації ТО є отримання довгострокового прибутку, який планують отримати всі його учасники. Зміна вартості ТП на ТО шляхом надання знижок або введення системи надбавок призведе до зміни техніко-економічних показників. Оскільки в сучасних економічних відносинах ТО здійснюється за умов нерівномірного споживання та обсягів перевезень, тому більш раціональним було би використовувати різну вартість на ТП (знижки або надбавки) для кожного окремого договору (замовника) під час сумісного ТО.

Вартість ТП залежить від вартості ТП на перевезення, методи формування якого представлені в багатьох джерелах [1, 74, 92, 101]. У сфері автомобільного транспорту для визначення вартості перевезень вантажів використовують такі види тарифів [1, 12, 13, 21, 47, 55, 73]: відрядний тариф на перевезення вантажів [1, 12, 101]; тариф на перевезення вантажів, сформований на умовах платних авто.т.год [21, 74]; тариф за погодинне користування вантажним автомобілем [47, 55, 73, 74]; тариф, сформований за кілометровим розрахунком [47, 55, 73, 74]; тариф за перегін АТЗ [7, 47]; договірний тариф [55, 73, 74, 92]. На розмір тарифної плати впливає низка чинників [73, 74, 92, 101]: відстань перевезення, маса вантажу, об'ємна маса вантажу, вантажопідйомність АТЗ, загальний пробіг, час використання автомобіля, тип автомобіля, район, у якому здійснюється перевезення, клас вантажу, рід вантажу тощо. Існують різні підходи до визначення розмірів вартості ТП [13, 92], які умовно можна поділити на такі: формування за собівартістю [5, 8], за доданою вартістю [12], на підставі ринкового підходу [2, 10], на підставі логістичного підходу [47, 55, 92]. Існуючі методи характеристик ТП представлені на рисунку 6.1.

Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 226 мінімальний тариф має обчислюватися таким чином [118]:

$$T_{min} = K \cdot C_n, \quad (6.1)$$

де T_{min} – мінімальний тариф перевезення вантажу на 1 км, грн/км;

K – коефіцієнт, затверджений Постановою КМУ № 226;

C_n – середня ціна 1 л пального, затверджена наказом КМУ №327, грн/л.

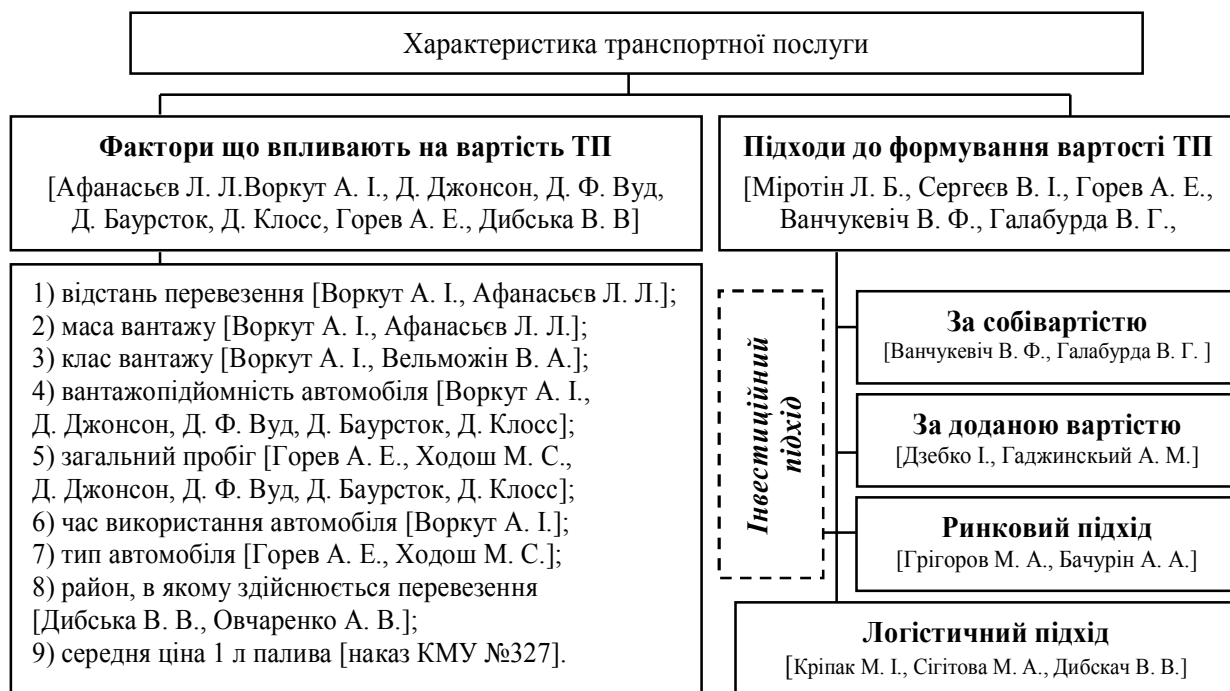


Рисунок 6.1 – Характеристика транспортної послуги

Підхід до визначення тарифу на підставі тарифної ставки є таким [2,12]:

$$T_{ставка} = C_c \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right), \quad (6.2)$$

де $T_{ставка}$ – тарифна ставка, грн;

C_c – собівартість перевезень, грн;

r – прибуток, %.

Наведені підходи не розглядають прибуток, рентабельність, ефективність у довгостроковому періоді. Метод формування вартості повинен враховувати техніко-економічних показники ефективності в довгостроковому періоді. Застосування цих показників під час обґрунтування вартості ТО дасть змогу оцінити ефективність капіталовкладень.

Доходи залежать від вартості ТП на ТО. Зменшення вартості ТП на ТО для кожного окремого замовника призведе, з одного боку, до зниження ефективності ТО, а з другого – надання додаткових конкурентних переваг, у вигляді знижок під час укладення довгострокового договору. Вирішення цієї задачі зводиться до визначення діапазону варіювання вартості ТП, за якої показники ефективності сумісного ТО будуть вищими, ніж показники ефективності за роздільного ТО. Пропонований підхід обумовить зменшення вартості ТП для кожного окремого замовника в довгостроковому періоді.

6.2 Формування вартості транспортної послуги під час сумісного обслуговування декількох матеріальних потоків на основі показників ефективності

У процесі ТО довгострокових контрактів з'являється можливість використовувати додаткові конкурентні переваги. Зокрема знижки до вартості ТП, яких не надають конкуренти. Сумісне комбіноване ТО замовників дає змогу підвищити ТЕП за рахунок раціонального використання АТЗ. Виходячи з цього, можливе вирішення зворотного завдання з визначення вартості ТП для кожного замовника за допомогою довгострокового результату. Моделювання результатів ефективності ТО під час сумісного ТО відносно роздільного обслуговування засвідчує наявність точки рівноваги між ними:

$$NPV^{\text{роздільне}} = NPV^{\text{сумісне}} \Rightarrow C_{\text{ТО}}^{\text{сумісно}} = \frac{\omega \cdot C_{\text{ТО}}^{\text{роздільно}}}{100\%}, \quad (6.3)$$

де $C_{\text{ТО}}^{\text{сумісно}}$ – вартість ТП під час сумісного ТО, грн;

ω – відсоток зменшення вартості ТО під час сумісного відносно роздільного, %;

$C_{\text{ТО}}^{\text{роздільно}}$ – вартість ТП під час роздільного ТО, грн.

$NPV^{\text{роздільне}}$, $NPV^{\text{сумісне}}$ – чиста приведена вартість відповідно при роздільному і сумісному ТО, грн.

Виходячи з залежності (6.3) можна знайти ω , як:

$$\omega = \frac{C_{\text{ТО}}^{\text{сумісно}}}{C_{\text{ТО}}^{\text{роздільно}}} \cdot 100\%. \quad (6.4)$$

На основі побудованої моделі сумісного ТО МП, розглянемо ефективність капіталовкладень на прикладі зміни вартості ТП, таблицях 6.1, 6.2.

Спираючись на розрахунки таблиці 6.1 варто зазначити, що діапазон варіювання NPV варіанту ТО складає – 10,360286,19 грн, що складає майже 90% від максимально можливої. Це свідчить про значний вплив раціональної організації ТО, за рахунок визначення обсягів перевезень конкретного замовника власними або найманими АТЗ, замовників на показники ефективності за умов інших не змінних параметрів.

Перевізник на конкуруючому ринку може зменшити вартість ТП в порівнянні з його конкурентами, які виконують ТО МП роздільно, це дає змогу отримати з ними однакову NPV . Це дає додаткові конкурентні переваги перед замовником. Результати моделювання за розробленою моделлю під час

сумісного ТО власними і найманими АТЗ трьох МП представлені в таблиці 6.2.

Таблиця 6.1 – Чиста приведена вартість під час роздільного ТО МП

Кількість власних АТЗ, % Кількість найманих АТЗ, %			Кількість власних АТЗ, % Кількість найманих АТЗ, %			Кількість власних АТЗ, % Кількість найманих АТЗ, %		
NPV, грн			NPV, грн			NPV, грн		
Перший МП			Другий МП			Третій МП		
Розрахункова кількість АТЗ – 15 од.			Розрахункова кількість АТЗ – 20 од.			Розрахункова кількість АТЗ – 9 од.		
100	0	-1121787,70	100	0	-4163144,57	100	0	-2041086,5
93	7	-444464,96	95	5	-2728672,12	89	11	-1486405,3
86	14	187747,18	90	10	-1325732,81	78	22	-1008360,8
80	20	695766,90	85	15	-154864,99	67	33	-613815,05
73	27	1113750,00	80	20	750258,38	55	45	-344776,8
67	33	1327923,70	75	25	1120522,03	44	56	-138856,98
60	40	1544445,00	70	30	884872,85	33	67	94000,95
53	47	1520841,00	65	35	395540,70	28	72	-273053,15
47	53	1172114,48	60	40	-1299627,36	11	89	-734915,13
40	60	845687,74	55	45	-3534296,99	0	100	-1307695,2
Максимальне значення NPV серед усіх варіантів, грн		1544445,0	Максимальне значення NPV серед усіх варіантів, грн		1120522,0	Максимальне значення NPV серед усіх варіантів, грн		94000,95
Загальний максимальний NPV під час ТО клієнтів роздільно з використання найманих АТЗ, грн						2570966,98		

Аналіз таблиці 6.2 відображає зменшення *NPV* за умов збільшення розміру знижки. Порівнюючи результати таблицею 6.1 та 6.2 можна сказати, що під час сумісного комбінованого ТО та загальному знижені – 39,5 % порівнюючи з роздільним ТО, ТП отримає однаковий *NPV*, рисунку 6.2. За рахунок сумісного ТО з використанням власних і найманих АТЗ вартість ТП в сумі витрат для всіх замовників, порівняно з роздільним ТО можна знизити на 39,5 %.

Перевізник на конкуруючому ринку може зменшити вартість ТП стосовно конкурентів, які обслуговують декілька МП роздільно, отримавши водночас ті самі показники *NPV*. Ідеться про надання додаткових конкурентних переваг замовнику.

Таблиця 6.2 – *NPV* під час сумісного ТО замовників власними і найманими АТЗ з зниженням вартості ТП

Кількість власних АТЗ, %	Кількість найманих АТЗ, %			<i>NPV</i> без зниження вартості ТП, грн	<i>NPV</i> з загальним зниженням вартості ТП для всіх замовників 10 %, грн	<i>NPV</i> з загальним зниженням вартості ТП для всіх замовників 20 %, грн	<i>NPV</i> з загальним зниженням вартості ТП для всіх замовників 30 %, грн	<i>NPV</i> з загальним зниженням вартості ТП для всіх замовників 40 %, грн
	1 МП	2 МП	3 МП					
100	0			4697446,48	3770644,26	2327220,06	1404191,28	-291151,89
90	10	0	0	5731904,18	4540978,47	3140240,98	2241658,19	579704,55
	0	10	0	5650710,41	4465262,17	3067614,65	2169513,37	520046,73
	0	0	10	5750620,03	4561091,65	3163924,67	2267068,42	609484,91
80	20	0	0	6575613,33	5455893,63	4135401,04	3283062,59	1697357,9
	0	20	0	6275316,74	5171675,00	3854191,97	3010105,91	1438197,9
	0	0	20	6495560,63	5405605,03	4113859,23	3286524,28	1740150,1
70	30	0	0	7054795,14	6006031,58	4779963,87	4692850,00	2520174,5
	0	30	0	6248339,04	5247427,11	4051515,44	3280167,12	1842784,0
	0	0	30	6904542,91	5889897,86	4691077,25	3922622,32	2480387,9
60	40	0	0	6028869,61	5070285,06	3934164,12	3197181,60	1817306,9
	0	40	0	5358645,00	4429238,12	3322987,93	2608024,77	1279276,5
	0	0	40	6318843,62	5378252,22	4268727,26	3550149,14	2210356,3
50	50	0	0	5964852,98	5059071,64	3989977,90	3300363,89	1999178,8
	0	50	0	5218184,84	4357883,84	3329556,49	2662167,65	1420270,6
	0	0	50	6308314,50	5433048,10	4394456,81	3724253,71	2472595,4
40	60	0	0	5213964,92	4343242,49	3314474,14	2644639,08	1393728,9
	0	60	0	4441037,60	3612105,92	2626931,76	1990299,60	810572,97
	0	0	60	5726547,87	4883851,61	3887597,94	3248157,67	2045568,3
30	70	0	0	4498427,92	3733892,11	2829348,73	2246721,33	1153809,8
	0	70	0	3788391,44	3081012,93	2241191,12	1698064,59	692448,83
	0	0	70	5260362,76	4530898,07	3662060,24	3098955,72	2051087,3
Максимальне значення <i>NPV</i> серед всіх варіантів, грн				7054795,14	6006031,58	4779963,87	4692850,00	2455761,0

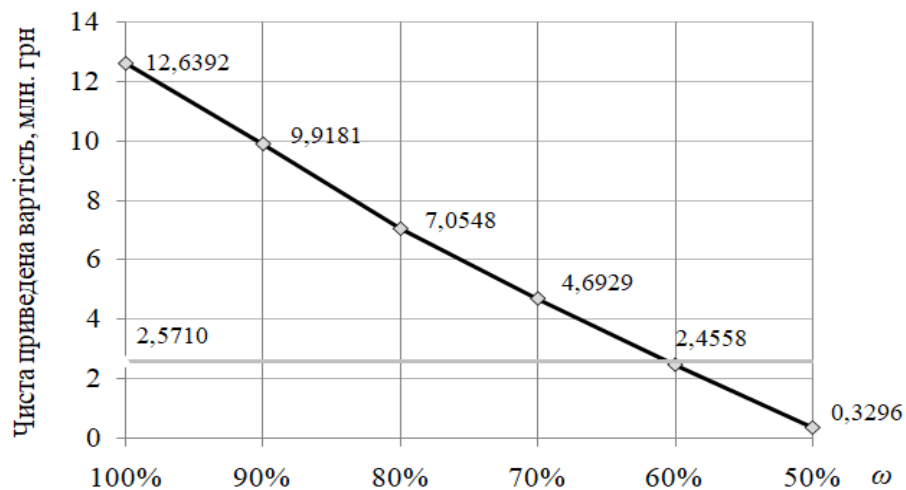


Рисунок 6.2 – Підхід до формування вартості ТП:

- ◆— - сумарна чиста приведена вартість за умов ТО МП замовників сумісно, грн;
- - сумарна чиста приведена вартість за умов ТО МП замовників роздільно.

6.3 Рекомендації щодо логістичного управління автотранспортним обслуговуванням

Зменшення вантажопідйомності АТЗ підвищує показники ефективності ТО незалежно від того роздільно або сумісно будуть перевозитися вантажі замовників. Ефективність організації сумісного ТО вище роздільного незалежно від вантажопідйомності. Збільшення відстані перевезень вантажу підвищує *NPV* ТО незалежно від того роздільно або сумісно будуть перевозитися вантажі замовників. Сумісне ТО дозволяє перерозподілити АТЗ між ТП різних замовників, що сприяє зменшенню: сезонних простоїв, обсягів виплат за кредитом та інших накладних видатків пов'язаних з функціонуванням ТО. Чиста приведена вартість буде зменшуватись за умов зміни класу вантажу з I до IV. Використання кільцевих маршрутів підвищує ефективність ТО не залежно від того роздільно або сумісно будуть перевозитися вантажі замовників. Використання збірно-розвізних маршрутів зменшує показники ефективності ТО в довгостроковому періоді.

Перерозподіл АТЗ під час сумісного комбінованого ТО за рахунок збільшення використання найманих АТЗ підвищує показники ефективності ТО до екстремуму, після чого спостерігається їх зменшення.

Клас вантажу, що перевозиться, за умов інших не змінних ТЕП, впливає на вибір варіантів сумісного комбінованого ТО МП замовників. Так, якщо перевозиться вантажі IV класу потрібно використовувати більше найманих АТЗ. За умови зміни класу вантажу в бік збільшення використання вантажопідйомності, використовувати власні АТЗ більш раціонально.

Збільшення коефіцієнту використання вантажопідйомності (класу вантажу) збільшує чистий приведений дохід від ТО незалежно від окремого комбінованого варіанту.

Використання маятникових маршрутів зі зворотнім навантаженням пробігом збільшує довгострокові показники ефективності, використання збірно-розвізних та маятникових маршрутів зі зворотнім порожнім пробігом зменшує ефективність. Під час ТО маятникових маршрутів зі зворотнім навантаженням пробігом, раціонально використовувати більше власних і менше найманих АТЗ, за умов зменшення коефіцієнту використання пробігу – навпаки.

На відстані перевезень 250 км раціонально використовувати більше найманих і менше власних АТЗ. За умов збільшення відстані перевезень раціонально збільшувати кількість власних, а найманих відповідно зменшувати.

Питання для контролю знань

1. Опишіть методи формування вартості транспортної послуги під час обслуговування матеріальних потоків.
2. Опишіть формування вартості транспортної послуги під час сумісного обслуговування декількох матеріальних потоків на основі показників ефективності.
3. Які є рекомендації щодо логістичного управління автотранспортним обслуговуванням?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гаджинський А. М. Логістика: навч. посіб. / А. М. Гаджинський. – Москва: «Маркетинг», 2008. – 228 с.
2. Доля В. К. Маркетингові дослідження розвитку дорожньо-транспортних систем : моногр. / В. К. Доля, М. А. Григоров, В. В. Усатов. – Одеса, 2008. – 62 с.
3. Бауэрсокс Доналд Дж. Логистика : интегрированная цепь поставок / Доналд Дж. Бауэрсокс, Д. Дж Клосс.; [пер.с англ. Н. Н. Барышниковой, Б. С. Пинскера]. – Москва : ЗАО «Олимп-Бизнес», 2008. – 640 с.
4. Galkin A. Urban environment influence on distribution part of logistics systems / Andrii Galkin // Archives of Transport. – 42(2), 2017. – 7–23. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0010.0522>
5. Транспортное обеспечение коммерческой деятельности : учеб. пособие / [Под ред. Г. Я. Резго]. – Москва : Финансы и статистика, 2005. – 128 с.
6. Единая транспортная система : [учебник для вузов] / В. Г. Галабурда, В. А. Персианов, А. А. Тимошин и др.; под ред. В. Г. Галабурды. – [2-е изд., с измен. и доп.]. – Москва : Транспорт, 2001. – 303 с.
7. Богданов Н. К. Грузовые перевозки и тарифы / Н. К. Богданов. – Москва : Экономиздат, 1963. – 400 с.
8. Неруш Ю. М. Логистика : [учебник пособие для вузов] / Ю. М. Неруш. – [4-е изд., перераб. и доп.]. – Москва : Проспект, 2007. – 520 с.
9. Litomin I., Tolmachov I., Galkin A. Use of the Distribution Center in the Ukrainian Distribution System //Transportation Research Procedia. – 2016. – Т. 16. – С. 313–322. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.11.030>
10. Сханова С. Э. Транспортно-экспедиционное обслуживание: [учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений] / С. Э. Сханова, О. В. Попова, А. Э. Горев. – Москва : Изд. центр «Академия», 2005. – 432 с.
11. Бачурин А. А. Маркетинг на автомобильном транспорте : [учебник пособие для студ. учреждений средн. проф. образования] / А. А. Бачурин. – Москва : Изд. центр «Академия», 2005. – 208 с.
12. Сервис на транспорте / В. М. Николашин, Н. А. Зудилин, А. С. Сеницына и др. ; под ред. В. М. Николашина. – [3-е изд., испр.]. – Москва : Изд. центр «Академия», 2003. – 272 с.

13. Воркут Т. А. Проектування систем транспортного обслуговування в ланцюгах постачань : моногр. / Т. А. Воркут. – Київ : НТУ «КПІ», 2002. – 248 с.
14. Миротин Л. Б. Транспортная логистика : учебник / Л. Б. Миротин. – Москва : ЭКЗАМЕН, 2002. – 512 с.
15. Курганов В. М. Логистика. Управление автомобильными перевозками : практический опыт / В. М. Курганов. – Москва : Книжный мир, 2007. – 448 с.
16. Миротин Л. Б. Логистика : управление в грузовых транспортно-логистических системах : учеб. пособие / Л. Б. Миротин. – Москва : Юристъ, 2002. – 414 с.
17. Беседина В. Н. Основы логистики в торговле / В. Н. Беседина, А. А. Демченко. – Москва : Экономистъ, 2005. – 157 с.
18. Иванов Д. В. Підвищення надійності транспортного обслуговування при здійсненні експедиційної діяльності (на прикладі міжнародних автомобільних перевезень) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук.: спец. 05.22.01 «Транспортні системи». – Денис Вадимович Иванов; Нац. трансп. ун-т. – Київ, 2002. – 20 с.
19. Мирошниченко Л. Автомобильные перевозки : организация и учёт / Л. Мирошниченко, Г. Сапрыкин, Е. Михайленко. – 7-е изд. – Харків : Изд. дом «Фактор», 2008. – 676 с.
20. Транспортное обслуживание торгово-оптовых баз / А. И. Воркут, А. Г. Калинин, А. Г. Ковалик, А. С. Рудык. – Київ : Техніка, 1985. – 112 с.
21. Дзебко И. Экономисту о логистике / И. Дзебко. – Харків : Центр «Консульт», 2006. – 152 с.
22. Корпоративная логистика : 300 ответов на вопросы профессионалов / В. И. Сергеев, А. Б. Виноградов, А. Н. Стерлигова и др. : под ред. проф. В. И. Сергеева. – Москва : ИНФРА-М, 2005. – 976 с.
23. Наказ Міністерства транспорту і зв'язку України від 14.10.97 р. Про затвердження Правил перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні № 363 : [електронний ресурс]. – Режим доступа : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0128-98>
24. Інкотермс-2010. Офіційні правила тлумачення торговельних термінів Міжнародної торгової палати; Правила, Міжнародний документ Видання № 560 від 01.01.2010.
25. Закон України «Про транспортно-експедиторську діяльність» від 01.07.2004р. №1955-І.

26. Господарські кодекс України : офіц. текст : за станом на 16 січня 2003 р. № 435-I // Верховна Рада України. – Київ : Парлам. вид-во, 2003 р. – 207 с.

27. Цивільний кодекс України : офіц. текст : за станом на 16 січня 2003 р. № 436-IV // Верховна Рада України. – Київ : Парлам. вид-во, 2003 р. – 207 с.

28. Конвенция о дорожных знаках и сигналах : Международный документ от 08.11.1968 [Электронный ресурс]. – Відень : ООН, 1968. – Режим доступа : zakon.rada.gov.ua/

29. Протокол о разметке дорог к Европейскому соглашению, дополняющему Конвенцию о дорожных знаках и сигналах, открытую для подписания в Вене 8 ноября 1968 г. [Электронный ресурс]. – Відень : ООН, 1968. – Режим доступа : zakon.rada.gov.ua/

30. Конвенція про договір міжнародного автомобільного перевезення вантажів : Міжнародний документ від 19.05.1956 [Електронний ресурс]. – Женева, 1956. – Режим доступу: zakon.rada.gov.ua/laws/show/995-234.

31. Європейська угода щодо роботи екіпажів транспортних засобів, які виконують міжнародні автомобільні перевезення : Міжнародний документ від 01.07.1970 [Електронний ресурс]. – Женева, 1970. – Режим доступу : zakon.rada.gov.ua/laws/show/994-016.

32. Європейська Угода про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів : Міжнародний документ від 30.09.1957 [Електронний ресурс]. – Женева, 1957. – Режим доступу : zakon.rada.gov.ua/laws/show/994-217.

33. Угода про міжнародні перевезення швидкопсувних харчових продуктів та про спеціальні транспортні засоби, які призначені для цих перевезень : Міжнародний документ від 01.09.1970 [Електронний ресурс]. – Женева, 1956. – Режим доступу : zakon.rada.gov.ua/laws/show/995-308/page.

34. Конвенція про податкове обкладення : приватних транспортних засобів; Женева, 18 травня 1956 року. [Электронный ресурс]. – Відень : ООН, 1968. – Режим доступа : zakon.rada.gov.ua/

35. Конвенция о налоговом обложении частных дорожных перевозочных средств, используемых в международном движении : Международный документ от 18.05.1956 [Электронный ресурс]. – Женева, 1980. – Режим доступа : zakon.rada.gov.ua/laws/show/995-398.

36. Конвенція про тимчасового ввезення: Міжнародний документ від 26.06.1990 [Електронний ресурс]. – Стамбул, 1990. – Режим доступу : zakon.rada.gov.ua/laws/show/995-872.

37. Таможенная конвенция, касающаяся контейнеров : Международный документ от 02.12.1972 [Электронный ресурс]. – Женева, 1972. – Режим доступа : zakon.rada.gov.ua/laws/show/995-334.

38. Митна конвенція про міжнародне перевезення вантажів із застосуванням книжки МДП : Міжнародний документ від 14.02.1975 [Електронний ресурс]. – Женева, 1975. – Режим доступу : zakon.rada.gov.ua/laws/show/995-012.

39. Европейская конвенция о таможенном режиме, применяемая к піддонам, используемая в международных перевозках : Международный документ от 09.12.1960 [Электронный ресурс]. – Женева, 1960.

40. Про впровадження системи оформлення, видачі, використання та обліку дозволів на міжнародні перевезення пасажирів, вантажів автомобільним транспортом : Наказ Міністерства транспорту України від 20.08.2004 № 717 [Електронний ресурс] // Урядовий кур'єр. – Київ. – Режим доступу : zakon.rada.gov.ua/laws/show/1075-04.

41. Анисимов А. П. Организация и планирование автотранспортных предприятий : учебник / А. П. Анисимов. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – Москва : Транспорт, 1982. – 269 с.

42. Яцківський Л. Ю. Загальний курс транспорту : навч. посібник : у 2 кн. / Л. Ю. Яцківський, Д. В. Зеркалов. – Київ : Арістей, 2007. – Кн. 2. – 504 с.

43. Galkin A. Distribution Channels Management in Different Regions // Andrii Galkin // Management, – 2015. – Т.1 № 2. – С. 92–96.

44. Савин В. И. Перевозки грузов автомобильным транспортом / В. И. Савин. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – Москва : Изд-во «Дело и Сервис», 2004. – 544 с.

45. Шинкаренко В. Г. Экономическая оценка нововведений на автомобильном транспорте : учебное пособие для студ. вузов спец. «Менеджмент организаций автомобильного транспорта» / В. Г. Шинкаренко, О. М. Жарова. – [3-е изд., перераб. и доп.]. – Харків : ХНАДУ, 2004. – 156 с.

46. Про Статут автомобільного транспорту УРСР : Постанова від 27 червня 1969 р. № 401 [Електронний ресурс]. – Рада Міністрів Української РСР. – Режим доступу : zakon.rada.gov.ua/laws/show/1401-69.

47. Руководство к своду знаний по управлению проектами : Руководство PMBOK/ Project Management Institute Information Standards Organization. – Atlanta : PMI Book Service Center, 2008. – 459 с.

48. Воркут А. И. Грузовые автомобильные перевозки / А. И. Воркут. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – Київ : Вища шк., 1986. – 447 с.

49. Справочник инженера-экономиста автомобильного транспорта / С. Л. Голованенко, О. М. Жарова, Т. И. Маслова, В. Г. Посыпай : под ред. С. Л. Голованенко. – [3-е изд., перераб. и доп.]. – Москва : Транспорт, 1984. – 320 с.

50. Маликов О. Б. Деловая логистика : моногр. / О. Б. Маликов. – Санкт Петербург : Политехника, 2003. – 223 с.

51. Экономическая теория : [учеб. для студ. высш. учеб. заведений] / А. А. Камаев, Т. А. Борисовская, М. З. Ильчиков и др.; под ред. д-ра эконом. наук, проф. В. Д. Камаева. – [10-е изд., перераб. и доп.]. – Москва изд. центр ВЛАДОС; ИМПЭ им. А. С. Грибоедова, 2002. – 599 с.

52. Грузовые автомобильные перевозки : учебник для вузов / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов. [2-е изд., стер.]. – Москва : Горячая линия – Телеком, 2007. – 559 с.

53. Фурсов А. А. Методика выбора перевозчика на основе теории нечётных множеств [Электронный ресурс] / В. А. Фурсов, В. И. Бережной // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета Ставрополь : СевКавГТУ, 2006. – № 24 (8). – С. 108–112. – Режим доступа : http://science.ncstu.ru/articles/vak/4/econ/23.pdf/file_download//.

54. Логистические транспортно-грузовые системы : [учеб. для студ. высш. учеб. заведений] / В. И. Апатцев, С. Б. Левин, В. М. Николашин и др. ; под ред. В. М. Николашина. – Москва : Изд. центр «Академия», 2003. – 304 с.

55. Бурков В. Н. Как управлять проектами : науч.-практ. изд. / В. Н. Бурков, Д. А. Новиков. – Москва : СИНТЕГ – ГЕО, 1997. – 188 с. – (Информатизация России на пороге XX века).

56. Горев А. Э. Грузовые автомобильные перевозки : [учеб. для студ. высш. учеб. заведений] / А. Э. Горев. – [5-е изд., испр.]. – Москва : Изд. центр «Академия», 2008. – 288 с.

57. Galkin A., Davidich Yu., Grigorova T., Kush Ye., Tkachenko I., Armen A., Davidich N. Increasing Quality of Passenger Transport Service with the Help of Planning of Driver's Rational Working Schedule //Transylvanian Review. – 2017. – Т. 1. – №. 6. – С. 5179-5189. – Режим доступа : <http://transylvanianreviewjournal.org/index.php/TR/article/view/1618/572>

58. Крипак М. М. Оптимизация транспортного обслуживания грузовладельцев в пределах крупного города : дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.22.10 «Эксплуатация автомобильного транспорта» / М. М. Крипак : Иркут. гос. техн. ун-т. – Иркутск, 2009. – 223 с.

59. Идрисов А. Б. Стратегическое планирование и анализ эффективности инвестиций / А. Б. Идрисов, С. В. Картышев, А. В. Бостников. – Москва : Филинь, 1996. – 250 с.

60. Сигитова М. А. Управление провозными способностями предприятия грузового автомобильного транспорта : дис. ... канд. экон. наук : спец. 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» / М. А. Сигитова; гос. ун-т путей сообщ. – Хабаровск, 2006. – 165 с.
61. Николин В. И. Автотранспортный процесс и оптимизация его элементов / В. И. Николин. – Москва : Транспорт, 1990. – 191 с.
62. Геронимус Б. Л. Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте : [учеб. для техникумов] / Б. Л. Геронимус. – Москва : Транспорт, 1982. – 192 с.
63. Бурланков С. П. Экономика и управление на предприятиях промышленности : учеб. пособие / С. П. Бурланков, Д. И. Долгов. – Саранск : ин-т машиностроения (фил.) Мордов. гос. ун-та им. Н. П. Огарева, 2013. – 128 с.
64. Артемьев С. П. Междугородные и международные автомобильные перевозки / С. П. Артемьев. – Москва : Транспорт, 1968. – 164 с.
65. Агабабов А. Г. Автомобильные перевозки, проблема их развития : [учеб. пособие по спец. «Автомобильный транспорт» для студ. высш. и средн. учеб. заведений] / А. Г. Агабабов, Л. Г. Григорян. – Ереван : Луис, 1975. – 199 с.
66. Системологія на транспорті : підручник у 5 кн. / [Е. В. Гаврилов, М. Ф. Дмитриченко, В. К. Доля та ін.] ; за заг. ред. М. Ф. Дмитриченка. – Київ : Знання України, 2008. – Кн. 5 : Ергономіка. – 256 с.
67. Грузинов В. П. Экономика предприятия и предпринимательств : учеб. пособие. / В. П. Грузинов. – Москва : Софит, 2003. – 654 с.
68. Хлевной И. И. Грузовые автомобильные перевозки : навч. посіб./ И. И. Хлевной. – Санкт Петербург : ИВЭСЭП, 2003. – С. 289–351.
69. Нуретдинов Д. И. Повышение эффективности эксплуатации парка грузовых автомобилей [Электронный ресурс] / Д. И. Нуретдинов, А. А. Галиахметов. – Социально-экономические и технические системы : Электронное науч. изд. : Камский государственный политехнический институт. – Набережные Челны, 2003. – Режим доступа : www URL : <http://sets.ru/base/9nomer/nuretdinov/stat1.htm>.
70. Тянь Р. Б. Планування діяльності підприємства : навч. посіб. / Р. Б. Тянь. – Київ : МАУП, 1998. – 156 с.
71. Беглиця В. П. Організаційно-економічне обґрунтування системного оновлення та ефективного використання транспортних засобів у сільському господарстві : автореф. дис. ... канд. экон. наук : спец. 08.07.02 «Економіка сільського господарства і АПК» / В. П. Беглиця ; Миколаїв. держ. аграр. ун-т. – Миколаїв, 2003. – 20 с.

72. Ходош М. С. Грузовые автомобильные перевозки : [учебник для автотрансп. техникумов] / М. С. Ходош. – Москва : Транспорт, 1986. – 211 с.

73. Про внесення змін до наказу Мінтрансзв'язку від 07.06.2010 № 340 : Наказ Мінінфраструктури України від 29.12.2011 № 659 [Електронний ресурс] // Урядовий кур'єр. – Київ : Вид-во Кабінету Міністрів України.

74. Про затвердження Положення про робочий час і час відпочинку водіїв колісних транспортних засобів : Наказ Мінінфраструктури України від 07.06.2010 № 340 [Електронний ресурс] // Урядовий кур'єр. – Київ : Вид-во Кабінету Міністрів України.

75. Афанасьев Л. Л. Организация автомобильного транспорта и работы шофера / Л. Л. Афанасьев. – Москва : МАДИ, 1966. – 608 с.

76. Современная логистика : пер. с англ. / Д. С. Джонсон, Д. Ф. Вуд, Д. Л. Вордлоу, П. Р. Мерфи-мл. – Москва : Изд. дом «Вильямс», 2005. – 624 с.

77. Миротин Л. Б. Международные перевозки : [учебник для студ. учреждений высш. проф. образования] / Л. Г. Миротин, В. М. Курганов. – Москва : Изд. центр «Академия», 2010. – 304 с.

78. Директиви ECNN 3820/85, 3821/85. [Електронний ресурс]. Режим доступу : http://ec.europa.eu/competition/sectors/transport/rail_road_inland_legislation_general.html.

79. Любанова Т. П. Стратегическое планирование на предприятии : [учеб. пособие для вузов] / Т. П. Любанова, Л. В. Месидова, Ю. А. Олейникова. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – Москва : ИКЦ «Март»; Ростов-на-Дону : Изд. центр «Март», 2005. – 400 с.

80. Буч О. В. Процессный подход к управлению предприятием : аутсорсинг бизнес-процессов / [Электронный ресурс] О. В. Буч // Краснодар : КубГАУ, 2007. – № 26 (2). – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2007/02/pdf/09.pdf>.

81. Оценка качества перевозки пассажиров городским транспортом при различном количестве транспортных средств, работающих на маршруте / И. В. Чумаченко, Ю. А. Давидич, А. С. Галкин, Н. В. Давидич // НАУКА и ТЕХНИКА. – 2017. – Т. 16. – №. 5. – С. 415–421.

82. Афанасьева Л. Л. Единая транспортная система и автомобильные перевозки : [учеб. для студ. вузов] / Л. Л. Афанасьева, Н. Б. Островский, С. М. Цукерберг. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – Москва : Транспорт, 1984. – 334 с.

83. Любимов И. И. Выбор рациональной структуры подвижного состава автотранспортного предприятия : дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.22.01 «Транспортные системы» [Электронный ресурс] / И. И. Любимов; Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург, 2007. – 130 с. Режим доступа : <http://www.dissercat.com/content/metodika-formirovaniya-ratsionalnoi-struktury-podvizhnogo-sostava-avtotransportnogo-predpriy#ixzz3BSP5Qtkf>.

84. Эглит Я. Я. Многофакторный анализ эксплуатационно-экономических показателей контейнерного парка / Я. Я. Эглит, К. Д. Губкина // Эксплуатация морского транспорта : научн. сб. – СПб., 2009 – 400 с.

85. Andrii Halkin. Estimation of Economic Order Quantity with Variable Parameters (Ukraine Case Study) / American Journal of Science, Science Research. – 2017. – Vol. 5, No. 1 – p. 1-5. doi: 10.11648/j.sr.20170501.11

86. Dril N., Galkin A., Bibik N. Applying City Marketing as a Tool to Support Sustainable Development in Small Cities: Case Study in Ukraine // Transportation Research Procedia. – 2016. – Т. 16. – С. 46–53. Режим доступа : <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.11.006>

87. Логістика : теорія і практика: [навч. посібник] / А. С. Даниленко, О. М. Марченко, О. В. Шубравська й ін. – Київ : Хай-Тек Прес, 2010. – 408 с.

88. Голованенко С. Л. Экономика автомобильного транспорта : [учеб. пособ. для вузов по спец. «Экономика и организация автомобильного транспорта»] / С. Л. Голованенко. – Москва : Высшая шк., 1983. – 352 с.

89. Економіка транспортного комплексу [Текст] : зб. наук. пр. / Харк. нац. автомоб.-дорож. ун-т ; [год. ред. Шинкаренко В. Г.]. – Харків : ХНАДУ, 2011. – 177 с.

90. Сигитова М. А. Управление провозными способностями предприятия грузового автомобильного транспорта: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. екон. наук: спец. 08.00.05 / М. А. Сігітова, м. Хабаровськ, 2006. – 165 с.

91. Рудомёткина А. Н. Совершенствование управления цепями поставок продукции предприятий пищевой промышленности на основе аутсорсинга логистических функций : дис. канд. экон. наук : спец. 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» / А. Н. Рудомёткина; Гос. ун-т упр. – Москва, 2009. – 146 с.

92. Корчагин В. А. Техтрансфинплан автотранспортного предприятия / В. А. Корчагин. – Донецк : «Высшая шк.», 1982. – 136 с.

93. Экономика железнодорожного транспорта : [учеб. для вузов ж.-д. трансп.] / Н. П. Терёшина, В. Г. Галабурда, В. А. Токарев и др.; под ред. Н. П. Терёшиной, Б. М. Лapidуса. – Москва : УМЦ ЖДТ, 2008. – 801 с.

94. Skrypin V. et al. Influence of international transport corridors on transportation service / Skrypin, V., Galkin, A., Kush, Y. // Logistyka. – 2016. – Р. 56–64. – Режим доступа:

<http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.baztech-c8fad020-48ac-461a-8ce6-fe45a8d3f8be>

95. Шапиро Дж. Моделирование цепи поставок : науч. пособие / Дж. Шапиро; пер. с англ. под ред. В. С. Лукинского. – Санкт Петербург : Питер, 2006. – 720 с.

96. Andrii Halkin, Vasyl Skrypin, Evgen Kush, Kateryna Vakulenko. Invest Approach to the Transportation Services Cost Formation // Procedia Engineering. – 2017. – Т. 178. – С. 435–442. – Режим доступа:

<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.086>

97. Dril, N., Galkin, A., & Bibik, N. Applying City Marketing as a Tool to Support Sustainable Development in Small Cities: Case Study in Ukraine // Transportation Research Procedia. – 2016. – Т. 16. – С. 46-53. – Режим доступа: [http://ac.els-cdn.com/S2352146516306202/1-s2.0-S2352146516306202-main.pdf?_tid=f18cae4e-5b0e-11e7-b284-](http://ac.els-cdn.com/S2352146516306202/1-s2.0-S2352146516306202-main.pdf?_tid=f18cae4e-5b0e-11e7-b284-00000aacb362&acdnat=1498550720_a89fa7b64047d01db980471e54a021de)

[00000aacb362&acdnat=1498550720_a89fa7b64047d01db980471e54a021de](http://ac.els-cdn.com/S2352146516306202-main.pdf?_tid=f18cae4e-5b0e-11e7-b284-00000aacb362&acdnat=1498550720_a89fa7b64047d01db980471e54a021de)

98. Доля В. К. Дослідження роботи автомобільного транспорту в логістичних ланцюгах [Електронний ресурс] / В. К. Доля, В. Ф. Харченко, Д. М. Рославцев. – Харків, 2008. – Режим доступа: <https://www.mysciencework.com/publication/read/3632565/>.

99. Ноздріна Л. В. Управління проектами : підруч. [Електронний ресурс] / Л. В. Ноздріна, В. І. Ящук, О. І. Полотай ; за заг. ред Л. В. Ноздріної. – Київ : Центр учбової літератури, 2010. – 432 с. – Режим доступа : [www/ URL: http:// ebooktime.net/book_110.html](http://www/ebooktime.net/book_110.html).

100. Виленский П. Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика : учеб. пособие / П. Л. Виленский, В. Н. Лившиц, С. А. Смоляк. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – Москва : Дело, 2002. – 888 с.

101. Умрихина С. В. Совершенствование социально-экономической оценки эффективности инвестиционных проектов: дис. ... канд. экон. наук : спец. 08.00.05. «Экономика и управление народным хозяйством» / С. В. Умрихина НОУ ВПО филиал Санкт-Петербургского института внешнеэкономических связей, экономики и права в г Москве. – Москва, 2007 – 208 с.

102. Оценка эффективности инвестиционных проектов / П. Л. Виленский, В. Л. Лившиц, Е. Р. Орлова, С. А. Смоляк. – Москва : Дело, 1998. – 176 с.

103. Волков И. М. Проектный анализ : продвинутый курс : учеб.пособие / И. М. Волков, М. В. Грачев. – Москва : ИНФРА-М, 2004. – 495 с.
104. Логистика : учебник / В. В. Дыбская, Е. И. Зайцев, В. И. Сергеев, А. Н. Стерлигова. – Москва : Эксмо, 2008. – 944 с.
105. Таньков К. М. Виробнича логістика: [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.] / К. М. Таньков, О. М. Тридід, Т. О. Колодизєва. – Харків : Видавничий дім «ІНЖЕК», 2004. – 352 с.
106. Губенко В. К. Логистическая централизация материальных потоков: теория и методология логистических распределительных центров: [монография] / В. К. Губенко. – Донецк : НАН Украины, Институт экономики промышленности, 2007. – 495 с.
107. Логистика автомобильного транспорта : учеб. пособие / В. С. Лукинский, В. И. Бережной, Е. В. Бережная и др. – Москва : Финансы и статистика, 2004. – 368 с.
108. Інформаційний сайт виробника вантажних автомобілів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://scania.ua>
109. Andrii Galkin, Valerii Levada, Evgen Kush, Igor Ivanov. Transport lotniczy i jego otoczenie: monograph. Mechanism for increasing of transportation service's efficiency. – Warszawa: Drukarnia Oficyny Wydawniczej Politechniki Warszawskiej, 2016. – p. 109-126. ISBN 978-83-7814-548-6.
110. Гриньова В. М. Організація виробництва : підручник / В. М. Гриньова, М. М. Салун. – Київ : Знання, 2009. – 582 с.
111. Андреев Е. А. Планирование замены оборудования в логистической системе модернизации инфокоммуникаций / Е. А. Андреев // Интегрированная логистика : спец. науч.-проб. журн. – Москва : ООО «Агентство Маркет Гайд», 2007. – № 4. – С. 18–20.
112. Аникин Б. А. Аутсорсинг и аутстафинг : высокие технологии менеджмента : учеб. пособие / Б. А. Аникин, И. Л. Рудая. – Москва : ИНФРА-М, 2006. – 288 с.
113. Рославцев Д. М. Формування структури парку транспортних засобів для міських вантажних перевезень [Електронний ресурс] / Д. М. Рославцев, Н. С. Колесник // Комунальне господарство міст : наук.-техн. зб. – Харків : ХНАМГ, 2011. – № 97. – С. 310–314. – Режим доступу: <http://cyberleninka.ru/article/n/formuvannya-strukturi-avtoparku-funktsionalnogo-pidrozdilu-pidpriemstva>.
114. Тарский И. Фактор времени в транспортном процессе / И. Тарский; пер. с польск. Ч. С. Рачинской; под ред. д-ра экон. наук Н. Н. Баркова. – Москва : Транспорт, 1979. – 308 с.

115. Тушин Н. А. Системная интеграция в транспортных процессах (теоретические основы, организационные формы, методы оптимизации) : автореф. дис. д-ра техн. наук. : спец. 05.22.08 «Управление процессом – Екатеринбург : УрГУПС, 2012. – 42 с.

116. Панов С. А. Развитие парку в автотранспортных объединениях / С. А. Панов, А. М. Поляк, К. Ю. Поносов. – Москва : Транспорт, 1986. – 200 с.

117. Рабинович Я. Н. Методика расчета потребности в автомобильном подвижном составе / Я. Н. Рабинович // Промышленный транспорт : научн.-техн. журн. – Москва : Госстрой СССР, 1978. – № 5. – С. 10–11.

118. Наумов В. С. Існуючі методики розрахунку структури автопарку та їх недоліки / В. С. Наумов // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету ім. М. Остроградського. – Кременчук : КДПУ, 2006. – Вип. 2/2006(37). – Ч. 1. – С. 129–129.

119. Агапитов В. Оптимизация структуры автопарка в районах Крайнего Севера / В. Агапитов // Автомобильный транспорт : журн. – Москва : Мин-во тр-та РФ, 1988. – № 3. – С. 22–23.

120. Рославцев Д. М. Перспективи аутсорсингу логістичних функцій при проектуванні й модернізації логістичних систем / Д. М. Рославцев // Стійкий розвиток міст : матер. VI Міжнар. Наук.-практ. інтернет-конф. – Хакрів: ХНАМГ, 2008. – С. 241–243.

121. Питання стабілізації цін на внутрішні вантажні автомобільні перевезення : Постанова Кабінету Міністрів України від 25.02.09 № 226 [Електронний ресурс] // Все про бухгалтерський облік : № 40 від 29.04.2009. – Режим доступу: <http://www.vobu.com.ua/ukr/guide/view/895>.

122. Рославцев Д. М. Оцінка ефективності рішень в проектах модернізації логістичних ланцюгів [Електронний ресурс] / Д. М. Рославцев // Восточно-Европейский журнал передовых технологий : наук.-вироб. журн. – Харків : Технологічний Центр, 2010. – Т. 5. – № 3 (47). – С. 18 – 20. – Режим доступу: [www/ URL : http://journals.uran.ua/eejet/article/download/3094/2897](http://journals.uran.ua/eejet/article/download/3094/2897).

123. Рославцев Д. М. Ефективність функціонування логістичного ланцюга: транспорт, посередник, реалізатор : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.22.01 «Транспортні системи» / Дмитро Миколайович Рославцев; Харк. нац. акад. міск. госп-ва. – Харків, 2007. – 18 с.

124. Зимовец А. В. Международные транспортные операции : консп. лекций / А. В. Зимовец. – Таганрог : ТИУиЭ, 2008. – 180 с.

125. Миротин Л. Б. Системный анализ в логистике : учебник / Л. Б. Миротин, И. Э. Ташбаев. – Москва : Экзамен, 2004. – 480 с.

126. Дубінський С. В. Розвиток аутсорсингу на промислових підприємствах України в умовах фінансово-економічної кризи / С. В. Дубінський // Вісник Національного технічного університету «ХПІ» : – Харків, 2010. – № 7. – С. 42–48.

127. Зеленков А. В. Принятие решений по применению аутсорсинга логистических услуг / А. В. Зеленков, К. К. Новикова // Економіка та управління підприємствами машинобудівної галузі: проблеми теорії та практики : зб. наук. пр. – Харків : ХАІ, 2009. – №2 (6). – 8 с.

128. Овчаренко А. В. Выбор системы аутсорсинга в продовольственных логистических системах: дис. канд. экон. наук. : спец. 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» / А. В. Овчаренко; Курганський державний університет. – Курган, – 2011 р. – 137 с.

129. Аутсорсинг : создание высокоэффективных и конкурентоспособных организаций : учеб. пособие / Под ред. проф. Б. А. Аникина. – Москва : ИНФРА-М, 2003. – 187 с.

130. Економіка логістичних систем : моногр. за наук. ред. Є. Крикавського, С. Кубіва. – Львів : НУ «Львівська політехніка», 2008. – 596 с.

131. Алесинская Т. В. Основы логистики. Общие вопросы логистического управления / Т. В. Алесинская. – Таганрог : Изд-во ТРТУ, 2005. – 121 с.

132. Пономарьова Ю. В. Логістика : навч. посібник / Ю. В. Пономарьова. – [2-е вид., перераб. та доп.]. – Київ : Центр навч. літ-ри, 2003. – 192 с.

133. Воронцов Ю. А. Экономическая эффективность бизнес-моделей аутсорсинга, аутстаффинга и виртуального предприятия [Электронный ресурс] / Ю. А. Воронцов, А. В. Тарасенко // Век качества : междунар.отросл.журн. – № 4. – Москва : НИИ экономики связи и информатики, 2010. – Серия : экономика бизнеса. – С. 51–52. – Режим доступа: <http://www.agequal.ru/Research/Tarasenko.pdf>.

134. Мухина И. С. К вопросу целесообразности использования аутсорсинга организацией / И. С. Мухина. – Корпоративный менеджмент. – Москва : Омега-Л., 2010. – № 3. – С. 143–148.

135. Аксенов Е. Аутсорсинг : 10 заповедей и 21 инструмент / Е. Аксенов, И. Альтшулер. – Санкт Петербург : Питер, 2009. – 464 с.

136. Бажін І. І. Логістика / І. І. Бажин. – Харьков: Консум, 2003. – 240 с.

137. Овчаренко А. В. Индексный метод оценки целесообразности использования аутсорсинга / А. В. Овчаренко // Логистика : современные тенденции развития : матер. IX Междунар. науч.-практ. конф. (15 – 16 апреля 2010 г.). – Санкт Петербург : СПбГИЭУ, 2010. – С. 121–125.

138. Плотников В. А. Обеспечение конкурентоспособности российского предпринимательства / В. А. Плотников // Экономика и управление. – Минск : МИУ, 2009. – № 10. – С. 23–36.

139. Первов П. А. Методика обоснования управленческих решений по целесообразности применения на предприятии механизма аутсорсинга / П. А. Первов // Экономический анализ : теория и практика. – Москва : ООО «Узд.дом», 2009. – № 11 (140). – С. 55–59.

140. Курбанов А. Х. Методика оценки целесообразности использования аутсорсинга [Электронный ресурс] / А. Х. Курбанов // Современные проблемы науки и образования : научн.журн. – Москва, 2012. – Режим доступа: <http://www.scince-education.ru/101-5437>.

141. Соболев В. М. Оцінка економічної ефективності альтернативних інвестиційних проектів в сучасних економічних умовах [Електронний ресурс] / В. М. Соболев // Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна. – Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2008. – № 802.– Серія : Економіка науки. – Режим доступу: [www/URL: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/vkhnu/Ekon/802/08svmozi.pdf](http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/vkhnu/Ekon/802/08svmozi.pdf).

142. Андерсен Э. Аутсоринг в продажах / Э. Андерсон, Б. Тринклер. – Москва : Добрая книга, 2006. – 416 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Результати статистичної обробки досліджень

Таблиця А.1 – Результати розрахунку помилки апроксимації за моделлю визначення часу доставки матеріального потоку

№ з/п	Відстань перевезень, км	Час доставки, год	Значення за моделлю, год	Помилка апроксимації	№ з/п	Відстань перевезень, км	Час доставки, год.	Значення за моделлю, год.	Помилка апроксимації
1	508	10,5	9,96	0,54	32	1278	24,9	22,59	2,31
2	508	10,5	9,96	0,54	33	334	8,1	7,11	0,99
3	616	11,5	11,73	0,23	34	508	10,52	9,96	0,56
4	859	15,35	15,72	0,37	35	570	11,05	10,98	0,07
5	254	5,21	5,80	0,59	36	2056	30,15	35,35	5,20
6	1081	20,23	19,36	0,87	37	1006	20	18,13	1,87
7	924	17,4	16,78	0,62	38	1140	20,25	20,33	0,08
8	368	7,5	7,67	0,17	39	924	17,42	16,78	0,64
9	504	9,45	9,90	0,45	40	388	7,22	7,99	0,77
10	456	9,15	9,11	0,04	41	1165	21,7	20,74	0,96
11	664	12,14	12,52	0,38	42	1165	21,71	20,74	0,97
12	322	6,1	6,91	0,81	43	686	12,1	12,88	0,78
13	850	18,25	15,57	2,68	44	508	10,52	9,96	0,56
14	322	6,1	6,91	0,81	45	508	10,52	9,96	0,56
15	924	17,45	16,78	0,67	46	456	9,12	9,11	0,01
16	280	5,2	6,22	1,02	47	514	11,44	10,06	1,38
17	616	11,55	11,73	0,18	48	664	12,15	12,52	0,37
18	337	6,45	7,16	0,71	49	570	11,05	10,98	0,07
19	508	10,5	9,96	0,54	50	1140	20,25	20,33	0,08
20	337	6,45	7,16	0,71	51	1060	19,82	19,01	0,81
21	616	11,55	11,73	0,18	52	616	11,54	11,73	0,19
22	254	5,21	5,80	0,59	53	514	11,4	10,06	1,34
23	322	6,1	6,91	0,81	54	514	11,39	10,06	1,33
24	388	7,21	7,99	0,78	55	1526	25,5	26,66	1,16
25	254	5,22	5,80	0,58	56	345	6,57	7,29	0,72
26	343	6,1	7,26	1,16	57	260	5,35	5,89	0,54
27	514	11,44	10,06	1,38	58	345	6,97	7,29	0,32
28	514	11,44	10,06	1,38	59	228	3,98	5,37	1,39
29	1006	20	18,13	1,87	60	569	9,95	10,96	1,01
30	1140	20,2	20,33	0,13	61	537	9,5	10,44	0,94

Таблиця А.2 – Аналіз роботи АТП ТОВ «Н-Транс» за період із 01.05.2014 р. по 01.03.2015 р.

№ з/п АТЗ	Авто. дн. у роботі	Пробіг із вантажем, км	Обсяг перевезень, т	Заробітна плата водія, грн.	Вартість палива, грн.	Вартість захищувальних матеріалів, грн	Вартість шин, грн.	Вартість запасних частин, грн.	Вартість ремонтних робіт, грн.	Амортизаційні витрати, грн.	Накладні витрати, грн.	Загальні витрати, грн.	Доходи, грн.	Прибуток, грн.	Рентабельність, %
1	71	18 058	561	6 660	34 339	1 333	2 667	988	3 612	2 741	18 309	70 649	35 420	-35 229	-49,86
2	58	16 155	474	4 260	31 305	477	5 333	977	3 612	1 757	27 085	74 806	30 126	-44 680	-59,73
3	125	35 453	1 110	10 851	75 724	224	3 994	12 410	5 529	4 848	60 069	173 649	139 010	-34 639	-19,95
4	204	48 216	1 931	16 252	109 063	957	442	5 590	11 057	3 513	73 191	220 065	193 305	-26 760	-12,16
5	186	43 518	1 648	14 823	98 429	2 459	6 795	6 092	10 308	5 612	61 654	206 172	172 474	-33 698	-16,34
6	199	55 238	2 021	18 948	129 335	1 705	14 573	9 906	9 418	6 853	49 554	240 292	206 059	-34 233	-14,25
7	219	58 419	2 362	19 895	134 461	1 184	15 551	13 768	10 281	4 929	86 890	286 959	270 200	-16 759	-5,84
8	280	59 580	141	39 413	132 462	450	18 746	9 896	11 137	9 470	60 565	282 139	307 499	25 360	8,99
9	282	114 592	158	68 607	254 594	976	19 545	14 919	11 137	8 754	63 053	441 585	502 580	60 995	13,81
10	268	83 631	2 712	25 678	188 342	754	14 985	15 074	11 137	12 524	64 416	332 910	343 256	10 346	3,11
11	118	38 048	1 600	11 591	79 283	624	4 219	5 320	4 544	999	35 613	142 193	102 656	-39 537	-27,81
12	163	40 260	1 360	16 578	84 899	532	3 535	8 324	10 163	4 741	67 870	196 642	175 200	-21 442	-10,90
13	287	82 263	161	52 400	183 885	2 104	10 728	15 315	11 137	8 548	62 514	346 631	385 449	38 818	11,20
14	285	116 884	267	71 068	261 687	1 013	19 185	19 621	11 108	9 272	64 273	457 227	501 784	44 557	9,75
15	286	109 538	334	63 446	242 394	632	13 782	13 401	11 137	9 417	63 133	417 342	462 123	44 781	10,73
Усього	–	919 853	16 840	440 470	2040 202	15 424	154 080	151 601	135 317	93 978	858 189	3889 261	3827 141	-62 120	-1,60

Додаток Б

Вихідні дані для моделювання

Таблиця Б.1 – Нерівномірність обсягів перевезень згідно з договорами на ТО, т

МП	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
1	1 120	960	1 120	1 440	1 600	2 240	2 400	1 920	1 920	1 600	960	800
2	3 000	2 400	1 400	1 400	1 400	1 200	1 200	1 000	1 200	1 600	2 600	4 000
3	960	1 440	1 680	480	720	480	720	960	720	1 440	2 160	1 200

Таблиця Б.2 – Вихідні дані відстаней перевезень відповідно до договорів на ТО, км

МП	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Середня відстань перевезень – 250 км												
1	300	275	300	325	300	310	335	275	290	295	280	275
2	350	250	275	275	275	250	275	300	275	350	325	350
3	200	150	200	175	175	175	150	150	175	225	225	200
Середня відстань перевезень – 500 км												
1	600	550	600	650	600	620	670	550	580	590	560	550
2	700	500	550	550	550	500	550	600	550	700	650	700
3	400	300	400	350	350	350	300	300	350	450	450	400
Середня відстань перевезень – 750 км												
1	870	797	870	942	870	899	971	797	841	855	812	797
2	1015	725	797	797	797	725	797	870	797	1015	942	1015
3	580	435	580	507	507	507	435	435	507	652	652	580
Середня відстань перевезень – 1000 км												
1	1170	1072	1170	1267	1170	1209	1306	1072	1131	1150	1092	1072
2	1365	975	1072	1072	1072	975	1072	1170	1072	1365	1267	1365
3	780	585	780	682	682	682	585	585	682	877	877	780

Таблиця Б.3 – Тариф на ТО згідно з договорами, грн/км

МП	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Базовий тариф на перевезення (середній тариф – 6,8 грн/км)												
1	6	6	6	6	6,5	6,5	7	7	7,5	6	6	6
2	7	7	6,5	6	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7	7	7
3	7	8	8	7	7	7	6,5	6,5	7	9	9	7
Знижка 10 % (середній тариф – 6,1 грн/км)												
1	5,4	5,4	5,4	5,4	5,85	5,85	6,3	6,3	6,75	5,4	5,4	5,4
2	6,3	6,3	5,85	5,4	5,85	5,85	5,85	5,85	5,85	6,3	6,3	6,3
3	6,3	7,2	7,2	6,3	6,3	6,3	5,85	5,85	6,3	8,1	8,1	6,3
Знижка 20 % (середній тариф – 5,5 грн/км)												
1	4,8	4,8	4,8	4,8	5,2	5,2	5,6	5,6	6	4,8	4,8	4,8
2	5,6	5,6	5,2	4,8	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,6	5,6	5,6
3	5,6	6,4	6,4	5,6	5,6	5,6	5,2	5,2	5,6	7,2	7,2	5,6
Знижка 30 % (середній тариф – 4,7 грн/км)												
1	4,2	4,2	4,2	4,2	4,55	4,55	4,9	4,9	5,25	4,2	4,2	4,2
2	4,9	4,9	4,55	4,2	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,9	4,9	4,9
3	4,9	5,6	5,6	4,9	4,9	4,9	4,55	4,55	4,9	6,3	6,3	4,9
Знижка 40 % (середній тариф – 4,1 грн/км)												
1	3,6	3,6	3,6	3,6	3,9	3,9	4,2	4,2	4,5	3,6	3,6	3,6
2	4,2	4,2	3,9	3,6	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	4,2	4,2	4,2
3	4,2	4,8	4,8	4,2	4,2	4,2	3,9	3,9	4,2	5,4	5,4	4,2

Додаток В

Діапазон варіювання параметрів моделі

Таблиця В.1 – Діапазон варіювання факторів математичної моделі

№ з/п	Назва фактора моделі	Одиниці вимірювання	Числові значення фактора		Інтервал зміни	Базове значення фактора
			Min	Max		
1	2	3	4	5	6	7
Характеристики вимог логістичної системи до транспортного обслуговування						
1	Середня відстань перевезень МП за період	км	300	1000	—	500
2	Обсяг перевезень за визначений період	т	3800	432	—	2200
3	Загальна кількість матеріальних потоків	од.	1	3	—	3
4	Загальна кількість замовників (клієнтів)	од.	1	3	—	3
5	Період часу виконання заданого обсягу перевезень за період	доб.	31	27	—	30
6	Тариф на перевезення МП	грн/км	6	9	—	7,5
7	Час навантаження, зокрема час очікування	год.	—	—	—	3
8	Час розвантаження, зокрема час очікування	год.	—	—	—	3
Характеристики технологій транспортного обслуговування						
9	Коефіцієнт використання вантажопідйомності	—	0,4	1,0	0,2	0,95
10	Номінальна вантажопідйомність АТЗ	т	15	25	5	20
11	Коефіцієнт використання пробігу	—	0,5	1,0	0,25	0,75
12	Технічна швидкість	км/год.	30	65	—	55
13	Кількість водіїв	чол.	44	10	—	30
14	Час оборту	год.	48	72	—	58
15	Кількість днів у наряді	доб.	30	0	—	24

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4	5	6	7
Характеристики параметрів транспортного засобу						
16	Вантажопідйомність АТЗ	т	10,0	25,0	—	20,00
17	Ціна одного літра пального	грн/л	—	—	—	6,50
18	Вартість АТЗ, зокрема й доставки	грн	4000 00,00	10000 00,00	—	650 000,00
19	Необхідна кількість мастила	л	—	—	—	35,00
20	Норма заміни мастила	км	—	—	—	50 000,00
21	Ціна одного літра мастила	грн/л	—	—	—	80,00
22	Необхідна кількість коліс	од	—	—	—	12
23	Середня ціна одного колеса	грн	—	—	—	4 000,00
24	Норма пробігу одного колеса	км	—	—	—	300 000,00
25	Коефіцієнт, що містить вартість ремонту й запасних частин для АТЗ	%	—	—	—	15
26	Норма витрат пального на 100 км пробігу без вантажу	грн	15,00	35,00	—	28,00
27	Норма витрат пального на 100 км пробігу з вантажем	грн	19,00	40,00	—	33,00
28	Надлишок до норми витрати пального в зимовий період	%	—	—	—	15
Характеристика параметрів водіїв						
29	Час щоденного відпочинку водія	год.	—	—	—	10
30	Обідня перерва	год.	—	—	—	1,5
31	Час на щоденне обслуговування та ремонт АТЗ протягом оберту	год.	—	—	—	2,5
32	Час керування транспортним засобом	год.	—	—	—	8,00

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4	5	6	7
Характеристики параметрів економічної системи держави						
33	Величина податку на прибуток	%	—	—	—	25
34	Величина податку на додану вартість	%	—	—	—	20
35	Величина утилізаційного збору	грн	—	—	—	25 000,00
36	Коефіцієнт, що містить величину екологічного збору	—	—	—	—	0,05
37	Норма відрахувань на заробітну плату	—	—	—	—	0,37
38	Постійний складник витрат, пов'язаних із реєстрацією та взяттям на облік транспортних засобів	грн	—	—	—	2 000,00
Характеристики параметрів транспортного підприємства						
39	Коефіцієнт, що містить частку матеріальних цінностей і послуг сторонніх організацій в обсязі загальногосподарських витрат	—	—	—	—	0,1
40	Коефіцієнт, що містить відрахування на загальногосподарські витрати	—	—	—	—	0,03
41	Відсоток відрахувань на амортизацію	%	—	—	—	40
42	Заробітна плата АУП	грн	—	—	—	2 000,00
43	Кількість АУП	чол.	—	—	—	5
44	Заробітна плата водія	грн/міс.	—	—	—	2 600,00
45	Кількість водіїв	чол.	44	10	—	30
46	Величина відрядних	грн/доб.	—	—	—	45,00
47	Термін, на який залучено кредитні кошти за проектом (термін виконання проекту)	міс.	—	—	—	84

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4	5	6	7
48	Річна ставка відсотка за використання кредиту	%	—	—	—	17,00
49	Річна ставка дисконту	—	—	—	—	18,00
50	Відсоток націнки до тарифу за використання найманих автотransпортних засобів	%	—	—	—	15
51	Відсоток витрат на банківські операції	%	—	—	—	1,5
52	Базова страхова сума необов'язкових ризиків, пов'язаних із доставкою, що перевозиться кожним АТЗ	грн	—	—	—	5 000,00
53	Річна ставка страхової премії страховика за договором страхування вантажу	%	—	—	—	4
54	Максимальна вартість МП, що перевозиться за оберт	грн	—	—	—	800000,00
55	Страхова сума обов'язкового страхування водія	грн	—	—	—	500,00
56	Річна ставка страхової премії за договором страхування АТЗ, повне «КАСКО»	%	—	—	—	10
57	Річна відсоткова ставка за користування кредитними коштами	%	—	—	—	18,00
58	Витрати, пов'язані з реорганізацією ТП, спрямовані на організацію обслуговування МП	грн	—	—	—	10 000,00

Додаток Г

Результати моделювання під час сумісного і роздільного автотранспортного обслуговування

Таблиця Г.1 – Результати розрахунків кількості автотранспортних засобів для обслуговування трьох матеріальних потоків в залежності від їх вантажопідйомності

Матеріальний потік	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Сумісне	Роздільне
Вантажопідйомність АТЗ – 25 т														
1	5	4	5	6	7	9	10	8	8	7	4	4	–	10
2	12	10	6	6	6	5	5	4	5	7	11	16	–	16
3	4	6	7	2	3	2	3	4	3	6	9	5	–	9
Усього	21	19	17	14	15	16	18	16	16	19	23	24	24	35
Вантажопідйомність АТЗ – 20 т														
1	6	5	6	8	8	12	12	10	10	8	5	4	–	12
2	15	12	7	7	7	6	6	5	6	8	13	20	–	20
3	5	8	9	3	4	3	4	5	4	8	11	6	–	11
Усього	26	24	21	17	19	20	22	20	19	23	29	30	30	43
Вантажопідйомність АТЗ – 15 т														
1	8	7	8	10	11	15	16	13	13	11	7	6	–	16
2	20	16	10	10	10	8	8	7	8	11	18	27	–	27
3	7	10	12	4	5	4	5	7	5	10	15	8	–	15
Усього	34	32	28	22	25	26	29	26	26	31	38	40	40	58
Вантажопідйомність АТЗ – 10 т														
1	12	10	12	15	16	23	24	19	19	16	10	8	–	24
2	30	24	14	14	14	12	12	10	12	16	26	40	–	40
3	10	15	17	5	8	5	8	10	8	15	22	12	–	22
Усього	51	48	42	33	37	39	43	39	38	46	57	60	60	86

Таблиця Г.2 – Показники роботи автотранспортних засобів

Характеристика	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Коефіцієнт використання вантажопідйомності												
Сумісне ТО	0,82	0,76	0,66	0,58	0,64	0,71	0,78	0,67	0,68	0,76	0,88	0,95
Роздільне ТО	0,56	0,51	0,45	0,39	0,44	0,48	0,53	0,46	0,46	0,52	0,60	0,64
Коефіцієнт використання пробігу												
Сумісне ТО	0,67	0,60	0,52	0,50	0,55	0,65	0,71	0,59	0,60	0,63	0,67	0,75
Роздільне ТО	0,40	0,40	0,35	0,34	0,38	0,44	0,48	0,40	0,41	0,43	0,46	0,51
Середня транспортна робота що виконується кожним АТЗ												
Сумісне ТО	100 420,00	68 560,00	66 943,33	60 623,33	63 943,33	70333,33	80 980,00	62 840,00	65 580,00	86 373,33	100 596,70	11 7733,30
Роздільне ТО	684 68,18	46 745,45	45 643,18	41 334,09	43 597,73	47 954,55	55 213,64	42 845,45	44 713,64	58 890,91	685 88,64	80 272,73

Таблиця Г.3 – Параметри автотранспортних засобів

Параметр	АТЗ 1	АТЗ 2	АТЗ 3	АТЗ 4
Вантажопідйомність кг	25 000	20 000	15 000	10 000
Вид пального	дизель	дизель	дизель	дизель
Лінійна витрата пального на 100 км, л	40,0	33,0	25,0	19,0
Вартість АТЗ, грн.	1 000 000,00	650 000,00	450 000,00	300 000,00

Таблиця Г4 – Чиста приведена вартість залежно від вантажопідйомності автотранспортного засобу

Вантажопідйомність, т	Сумісне ТО, грн	Роздільне ТО, грн
25 т	11 981 255,23	8 622 063,76
20 т	12 418 442,26	8 638 343,90
15 т	13 814 975,49	8 973 553,91
10 т	17 385 706,40	10 519 285,74

Таблиця Г.5 – Розрахункова кількість автотранспортних засобів для сумісного для обслуговування трьох матеріальних потоків від вантажопідйомності

МП	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Сумісне	Роздільне
Вантажопідйомність АТЗ – 25 т														
1	5	4	5	6	7	9	10	8	8	7	4	4	–	10
2	12	10	6	6	6	5	5	4	5	7	11	16	–	16
3	4	6	7	2	3	2	3	4	3	6	9	5	–	9
Усього	21	19	17	14	15	16	18	16	16	19	23	24	24	35
Вантажопідйомність АТЗ – 20 т														
1	6	5	6	8	8	12	12	10	10	8	5	4	–	12
2	15	12	7	7	7	6	6	5	6	8	13	20	–	20
3	5	8	9	3	4	3	4	5	4	8	11	6	–	11
Усього	26	24	21	17	19	20	22	20	19	23	29	30	30	43
Вантажопідйомність АТЗ – 15 т														
1	8	7	8	10	11	15	16	13	13	11	7	6	–	16
2	20	16	10	10	10	8	8	7	8	11	18	27	–	27
3	7	10	12	4	5	4	5	7	5	10	15	8	–	15
Усього	34	32	28	22	25	26	29	26	26	31	38	40	40	58
Вантажопідйомність АТЗ – 10 т														
1	12	10	12	15	16	23	24	19	19	16	10	8	–	24
2	30	24	14	14	14	12	12	10	12	16	26	40	–	40
3	10	15	17	5	8	5	8	10	8	15	22	12	–	22
Усього	51	48	42	33	37	39	43	39	38	46	57	60	60	86

Таблиця Г.6 – Розрахункова кількість автотранспортних засобів для сумісного для обслуговування трьох матеріальних потоків від відстані перевезень

МП	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Сумісне	Роздільне
Середня відстань перевезень – 250 км														
1	2	2	2	3	3	4	4	4	4	3	2	2	–	4
2	5	4	3	3	3	2	2	2	2	3	5	7	–	7
3	2	3	3	1	2	1	2	2	2	3	4	2	–	4
Усього	9	9	8	7	8	7	8	8	8	9	11	11	11	15
Середня відстань перевезень – 400 км														
1	4	4	4	5	6	8	8	7	7	6	4	3	–	8
2	10	8	5	5	5	4	4	4	4	6	9	14	–	14
3	4	5	6	2	3	2	3	4	3	5	8	4	–	8
Усього	17	16	14	12	13	14	15	13	13	16	20	20	20	30
Середня відстань перевезень – 550 км														
1	5	4	5	6	7	10	10	8	8	7	4	4	–	10
2	13	10	6	6	6	5	5	5	5	7	11	17	–	17
3	4	6	7	2	3	2	3	4	3	6	9	5	–	9
Усього	22	20	18	14	16	17	18	17	16	20	24	25	25	36
Середня відстань перевезень – 700 км														
1	7	6	7	9	10	14	14	12	12	10	6	5	–	14
2	18	14	9	9	9	7	7	6	7	10	16	24	–	24
3	6	9	10	3	5	3	5	6	5	9	13	7	–	13
Усього	30	28	25	20	22	23	26	23	23	28	34	35	35	51
Середня відстань перевезень – 850 км														
1	8	7	8	10	11	15	16	13	13	11	7	6	–	16
2	20	16	10	10	10	8	8	7	8	11	18	27	–	27
3	7	10	12	4	5	4	5	7	5	10	15	8	–	15
Усього	34	32	28	23	25	27	29	26	26	31	39	40	40	58
Середня відстань перевезень – 1 000 км														
1	9	8	9	11	12	17	18	15	15	12	8	6	–	18
2	23	18	11	11	11	9	9	8	9	12	20	30	–	30
3	8	11	13	4	6	4	6	8	6	11	17	9	–	17
Усього	39	36	32	25	28	30	33	30	29	35	43	45	45	65
Середня відстань перевезень – 1 250 км														
1	12	10	12	15	16	23	24	20	20	16	10	8	–	24
2	30	24	14	14	14	12	12	10	12	16	26	40	–	40
3	10	15	17	5	8	5	8	10	8	15	22	12	–	22
Усього	51	48	42	34	38	40	44	39	39	47	58	60	60	86

Таблиця Г.7 – Чиста приведена вартість в залежності від відстані перевезень

Відстань перевезень, км	Сумісне ТО, грн	Роздільне ТО, грн
250 км	3 285 658,21	2 780 316,86
400 км	7 680 710,05	6 157 470,22
550 км	11 490 527,61	8 957 510,93
700 км	19 245 405,39	15 582 217,34
850 км	25 971 023,61	22 312 951,58
1 000 км	34 013 050,06	30 438 984,76

Таблиця Г.8 – Розрахункова кількість автотранспортних засобів для сумісного для обслуговування трьох матеріальних потоків залежно від класу вантажу

МП	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Сумісне	Роздільне
І клас вантажу														
1	6	5	6	8	8	12	12	10	10	8	5	4	–	12
2	15	12	7	7	7	6	6	5	6	8	13	20	–	20
3	5	8	9	3	4	3	4	5	4	8	11	6	–	11
Усього	26	24	21	17	19	20	22	20	19	23	29	30	30	42
II клас вантажу														
1	7	6	7	9	10	14	15	12	12	10	6	5	–	15
2	19	15	9	9	9	8	8	7	8	10	17	25	–	25
3	6	9	11	3	5	3	5	6	5	9	14	8	–	14
Усього	32	30	26	21	23	25	27	24	24	29	36	37	37	54
III клас вантажу														
1	10	8	10	12	14	19	20	16	16	14	8	7	–	20
2	25	20	12	12	12	10	10	9	10	14	22	33	–	33
3	8	12	14	4	6	4	6	8	6	12	18	10	–	18
Усього	42	40	35	28	31	33	36	32	32	39	47	50	50	71
IV клас вантажу														
1	14	12	14	18	20	28	30	24	24	20	12	10	–	30
2	37	30	18	18	18	15	15	13	15	20	33	50	–	50
3	12	18	21	6	9	6	9	12	9	18	27	15	–	27
Усього	63	60	52	41	46	49	54	48	48	58	71	74	74	107

Таблиця Г.9 – Чиста приведена вартість залежно від класу вантажу

Клас вантажу	Сумісне ТО, грн	Роздільне ТО, грн
I клас	12 885 505,26	8 538 343,90
II клас	14 540 454,75	8 049 848,51
III клас	16 408 347,74	7 511 418,75
IV клас	19 672 792,18	5 236 257,22

Таблиця Г.10 – Розрахункова кількість автотранспортних засобів для обслуговування трьох матеріальних потоків залежно від коефіцієнту використання вантажопідйомності перевезень

Коефіцієнт використання вантажопідйомності	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Сумісне	Роздільне
1	26	24	21	17	19	20	22	20	19	23	29	30	30	43
0,75	26	24	21	17	19	20	22	20	19	23	29	30	30	43
0,5	26	24	21	17	19	20	22	20	19	23	29	30	30	43

Таблиця Г.11 – Чистий приведена вартість залежно від коефіцієнту використання вантажопідйомності перевезень

Коефіцієнт використання вантажопідйомності	Сумісне ТО, грн	Роздільне ТО, грн
1	12 885 505,26	8 538 343,903
0,75	10 439 269,65	5 695 316,35
0,5	4 999 597,13	-290 836,7393

Додаток Д

Результати моделювання сумісного автотранспортного обслуговування

Таблиця Д.1 – Розрахункова кількість АТЗ моделі

МП	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
30 од. (100 %) власних АТЗ												
1	7	6	7	9	10	14	15	12	12	10	6	5
2	15	12	7	7	7	6	6	5	6	8	13	20
3	4	6	7	2	3	2	3	4	3	6	9	5
Усього	21	19	17	14	15	16	18	16	16	19	28	30
27 од. (90 %) власних АТЗ, найманих 3 од. (10 %)												
1	7	6	7	9	10	14	15	12	12	10	6	2
2	15	12	7	7	7	6	6	5	6	8	13	20
3	4	6	7	2	3	2	3	4	3	6	9	5
Усього	26	24	21	18	20	22	24	21	21	24	28	27
1	7	6	7	9	10	14	15	12	12	10	6	5
2	15	12	7	7	7	6	6	5	6	8	13	17
3	4	6	7	2	3	2	3	4	3	6	9	5
Усього	26	24	21	18	20	22	24	21	21	24	28	27
1	7	6	7	9	10	14	15	12	12	10	6	5
2	15	12	7	7	7	6	6	5	6	8	13	20
3	4	6	7	2	3	2	3	4	3	6	9	2
Усього	26	24	21	18	20	22	24	21	21	24	28	27
24 од. (80 %) власних АТЗ, найманих 6 од. (20 %)												
1	6	6	7	9	10	14	15	12	12	10	3	0
2	15	12	7	7	7	6	6	5	6	8	13	20
3	4	6	7	2	3	2	3	4	3	6	9	4
Усього	25	24	21	18	20	22	24	21	21	24	25	24
1	7	6	7	9	10	14	15	12	12	10	6	5
2	14	12	7	7	7	6	6	5	6	8	10	15
3	4	6	7	2	3	2	3	4	3	6	9	4
Усього	25	24	21	18	20	22	24	21	21	24	25	24
1	7	6	7	9	10	14	15	12	12	10	6	4
2	15	12	7	7	7	6	6	5	6	8	13	20
3	3	6	7	2	3	2	3	4	3	6	6	0
Усього	25	24	21	18	20	22	24	21	21	24	25	24

Продовження таблиці Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
21 од. (70 %) власних АТЗ, найманих 9 од. (30 %)												
1	2	4	7	9	10	14	13	12	12	8	0	0
2	15	12	7	7	7	6	6	5	6	8	13	20
3	4	5	7	2	3	1	2	3	2	5	8	1
Усього	21	21	21	18	20	21	21	21	21	21	21	21
1	7	6	7	9	10	14	15	12	12	10	6	5
2	10	9	7	7	7	5	3	5	6	5	6	11
3	4	6	7	2	3	2	3	4	3	6	9	5
Усього	21	21	21	18	20	21	21	21	21	21	21	21
1	6	6	7	9	10	14	15	12	12	10	6	1
2	15	12	7	7	7	6	6	5	6	8	13	20
3	0	3	7	2	3	1	0	4	3	3	2	0
Усього	21	21	21	18	20	21	21	21	21	21	21	21
18 од. (60 %) власних АТЗ, найманих 12 од. (40 %)												
1	0	0	4	9	8	10	9	9	9	54	0	0
2	14	12	7	7	7	6	6	5	6	8	9	13
3	4	6	7	2	3	2	3	4	3	6	9	5
Усього	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
1	7	6	7	9	10	14	15	12	12	10	6	5
2	7	6	4	7	5	2	0	2	3	2	3	8
3	4	6	7	2	3	2	3	4	3	6	9	5
Усього	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
1	3	6	7	9	10	12	12	12	12	10	5	0
2	15	12	7	7	7	6	6	5	6	8	13	18
3	0	0	4	2	1	0	0	1	0	0	0	0
Усього	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
15 од. (50 %) власних АТЗ, найманих 15 од. (50 %)												
1	0	0	1	6	5	7	6	6	6	1	0	0
2	11	9	7	7	7	6	6	5	6	8	6	10
3	4	6	7	2	3	2	3	4	3	6	9	5
Усього	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
1	7	6	7	9	10	14	15	12	12	10	6	5
2	4	3	21	4	2	0	0	0	0	0	0	5
3	4	6	7	2	3	1	0	3	3	5	9	5
Усього	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
1	0	3	7	8	8	9	9	10	9	7	2	0
2	15	12	7	7	7	6	6	5	6	8	13	15
3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Усього	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Продовження таблиці Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
12 од. (40 %) власних АТЗ, найманих 18 од. (60 %)												
1	0	0	0	3	2	4	3	3	3	0	0	0
2	8	6	5	7	7	6	6	5	6	6	3	7
3	4	6	7	2	3	2	3	4	3	6	9	5
Усього	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
1	7	6	7	9	10	12	12	12	12	10	6	5
2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
3	4	6	5	2	2	0	0	0	0	2	6	5
Усього	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
1	0	0	5	5	5	6	6	7	6	4	0	0
2	12	12	7	7	7	6	6	5	6	8	12	12
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Усього	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
9 од. (30 %) власних АТЗ, найманих 21 од. (70 %)												
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2	5	3	2	7	6	6	6	5	6	3	0	4
3	4	6	7	2	3	2	3	4	3	6	9	5
Усього	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
1	7	6	7	9	9	9	9	9	9	9	6	5
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	3	4
Усього	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
1	0	0	2	2	2	3	3	4	3	1	0	0
2	9	9	7	7	7	6	6	5	6	8	9	9
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Усього	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Таблиця Д.2 – Зміна коефіцієнта використання пробігу (за 70 % власних і 30 % найманих АТЗ останні виконують ТО першого замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												β
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,958
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,958
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,958
4	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,938
5	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,917
6	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,917
7	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,917
8	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,896
9	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,875
10	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,854
11	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,833
12	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,833
13	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,792
14	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	0,750
15	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	0,708
16	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	0,708
17	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	0,75	0,646
18	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,583
19	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,500
20	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,500
21	0,5	0,5	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,417
22	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	0,292
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання пробігу на рік													0,761

Таблиця Д.3 – Зміна коефіцієнта використання пробігу (за 70 % власних і 30 % найманих АТЗ останні виконують ТО другого замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												β
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,979
7	1	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,938
8	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,896
9	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,896
10	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,875
11	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,833
12	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,833
13	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,792
14	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	0,771
15	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	0,729
16	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	0,708
17	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	0,75	0,646
18	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,583
19	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,500
20	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,500
21	0,5	0,5	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,417
22	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	0,292
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання пробігу на рік													0,781

Таблиця Д.4 – Зміна коефіцієнта використання пробігу (за 70 % власних і 30 % найманих АТЗ останні виконують ТО третього замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												β
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,979
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,979
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,979
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,979
7	1	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,938
8	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,896
9	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,896
10	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,875
11	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,833
12	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,833
13	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,792
14	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,792
15	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,750
16	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,729
17	0,75	0,75	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,708
18	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,667
19	0,75	0,5	0,5	0	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,563
20	0,75	0,5	0,5	0	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,542
21	0,75	0,5	0,5	0	0	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,479
22	0,75	0,5	0	0	0	0,5	0,75	0	0	0,5	0,5	0,75	0,354
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання пробігу на рік													0,798

Таблиця Д.5 – Зміна коефіцієнта використання пробігу (за 50 % власних і 50 % найманих АТЗ останні виконують ТО першого замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												β
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,917
2	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,917
3	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,875
4	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,875
5	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,875
6	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,875
7	0,75	0,75	0,75	1	0,75	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,854
8	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	0,750
9	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	0,729
10	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	0,708
11	0,75	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	0,75	0,667
12	0,75	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,646
13	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,604
14	0,5	0,5	0,5	0,75	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,563
15	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,500
16	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,500
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання пробігу на рік													0,741

Таблиця Д.6 – Зміна коефіцієнта використання пробігу (за 50 % власних і 50 % найманих АТЗ останні виконують ТО другого замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												β
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,979
7	1	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,938
8	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,75	0,875
9	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,75	0,875
10	0,75	0,75	0,5	0,75	1	1	1	1	1	1	0,5	0,75	0,833
11	0,75	0,5	0,5	0,75	0,75	1	1	1	1	0,5	0,5	0,75	0,750
12	0,75	0,5	0,5	0,75	0,75	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,729
13	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	1	1	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,646
14	0,5	0,5	0,5	0,75	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,604
15	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,542
16	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,500
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання пробігу на рік													0,829

Таблиця Д.7 – Зміна коефіцієнта використання пробігу (за 50 % власних і 50 % найманих АТЗ останні виконують ТО третього замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												β
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,979
2	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,958
3	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,958
4	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,938
5	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,917
6	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,917
7	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,917
8	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,896
9	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,875
10	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	0,75	1	1	0,75	0,75	0,75	0,813
11	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,771
12	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,750
13	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,750
14	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,750
15	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,729
16	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,729
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання пробігу на рік													0,853

Таблиця Д.8 – Зміна коефіцієнта використання пробігу (за 30 % власних і 70 % найманих АТЗ останні виконують ТО першого замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												β
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	0,75	0,75	0,75	1	0,75	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,854
2	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	0,750
3	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	0,729
4	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	0,708
5	0,75	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	0,75	0,667
6	0,75	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,646
7	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,604
8	0,5	0,5	0,5	0,75	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,563
9	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,500
10	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,500
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання пробігу на рік													0,652

Таблиця Д.9 – Зміна коефіцієнта використання пробігу (за 30 % власних і 70 % найманих АТЗ останні виконують ТО другого замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												β
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,958
7	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,875
8	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,792
9	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,792
10	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,750
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання пробігу на рік													0,917

Таблиця Д.10 – Зміна коефіцієнта використання пробігу (за 30 % власних і 70 % найманих АТЗ останні виконують ТО третього замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												β
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,917
2	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,917
3	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,896
4	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	0,75	1	1	0,75	0,75	0,75	0,813
5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,771
6	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,750
7	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,750
8	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,750
9	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,750
10	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,750
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання пробігу на рік													0,806

Таблиця Д.11 – Зміна коефіцієнта використання вантажопідйомності за
ТО трьох МП власними АТЗ

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												γ
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,996
7	1	0,95	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,988
8	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,979
9	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,979
10	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,975
11	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,967
12	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,967
13	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,958
14	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,958
15	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,950
16	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,946
17	0,95	0,95	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,942
18	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,933
19	0,95	0,9	0,9	0	0,9	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95	0,846
20	0,95	0,9	0,9	0	0,9	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,9	0,95	0,842
21	0,95	0,9	0,9	0	0	0,9	0,95	0,9	0,9	0,9	0,9	0,95	0,763
22	0,95	0,9	0	0	0	0,9	0,95	0	0	0,9	0,9	0,95	0,538
23	0,9	0,9	0	0	0	0	0,9	0	0	0,9	0,9	0,95	0,454
24	0,9	0,9	0	0	0	0	0,9	0	0	0,9	0,9	0,95	0,454
25	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,95	0,229
26	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,225
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,150
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,150
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,075
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,075
Середньостатистичний коефіцієнт використання вантажопідйомності на рік													0,745

Таблиця Д.12 – Зміна коефіцієнта використання вантажопідйомності
(за 90 % власних і 10 % найманих АТЗ останні виконують ТО першого замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												γ
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,996
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,996
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,996
7	1	0,95	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,988
8	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,979
9	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,979
10	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,975
11	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,967
12	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,967
13	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,958
14	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,958
15	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,950
16	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,946
17	0,95	0,95	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,942
18	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,933
19	0,95	0,9	0,9	0	0,9	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95	0,846
20	0,95	0,9	0,9	0	0,9	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,9	0,95	0,842
21	0,95	0,9	0,9	0	0	0,9	0,95	0,9	0,9	0,9	0,9	0,95	0,763
22	0,95	0,9	0	0	0	0,9	0,95	0	0	0,9	0,9	0,95	0,538
23	0,9	0,9	0	0	0	0	0,9	0	0	0,9	0,9	0,95	0,454
24	0,9	0,9	0	0	0	0	0,9	0	0	0,9	0,9	0,9	0,450
25	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,225
26	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,225
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,150
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,150
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання вантажопідйомності на рік													0,792

Таблиця Д.13 – Зміна коефіцієнта використання вантажопідйомності
(за 90 % власних і 10 % найманих АТЗ останні виконують ТО другого замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												γ
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,996
7	1	0,95	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,988
8	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,979
9	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,979
10	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,975
11	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,967
12	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,967
13	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,958
14	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,958
15	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,950
16	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,946
17	0,95	0,95	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,942
18	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,933
19	0,95	0,9	0,9	0	0,9	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95	0,846
20	0,95	0,9	0,9	0	0,9	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,9	0,95	0,842
21	0,95	0,9	0,9	0	0	0,9	0,95	0,9	0,9	0,9	0,9	0,95	0,763
22	0,95	0,9	0	0	0	0,9	0,95	0	0	0,9	0,9	0,95	0,538
23	0,9	0,9	0	0	0	0	0,9	0	0	0,9	0,9	0,95	0,454
24	0,9	0,9	0	0	0	0	0,9	0	0	0,9	0,9	0,9	0,450
25	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,225
26	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,225
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,150
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,150
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання вантажопідйомності на рік													0,792

Таблиця Д.14 – Зміна коефіцієнта використання вантажопідйомності
(за 90 % власних і 10 % найманих АТЗ останні виконують ТО третього замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												γ
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,996
7	1	0,95	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,988
8	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,979
9	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,979
10	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,975
11	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,967
12	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,967
13	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,958
14	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,958
15	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,950
16	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,946
17	0,95	0,95	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,942
18	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,933
19	0,95	0,9	0,9	0	0,9	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95	0,846
20	0,95	0,9	0,9	0	0,9	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,9	0,95	0,842
21	0,95	0,9	0,9	0	0	0,9	0,95	0,9	0,9	0,9	0,9	0,95	0,763
22	0,95	0,9	0	0	0	0,9	0,95	0	0	0,9	0,9	0,95	0,538
23	0,9	0,9	0	0	0	0	0,9	0	0	0,9	0,9	0,95	0,454
24	0,9	0,9	0	0	0	0	0,9	0	0	0,9	0,9	0,95	0,454
25	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,95	0,229
26	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,225
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,150
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,150
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання вантажопідйомності на рік													0,792

Таблиця Д.15 – Зміна коефіцієнта використання вантажопідйомності
(за 80 % власних і 20 % найманих АТЗ останні виконують ТО першого
замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												γ
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,996
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,996
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,996
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,992
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,992
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,992
7	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,983
8	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,979
9	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,979
10	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,975
11	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,967
12	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,967
13	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,958
14	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,958
15	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,950
16	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,946
17	0,95	0,95	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,9	0,95	0,938
18	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,9	0,95	0,929
19	0,95	0,9	0,9	0	0,9	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,9	0,95	0,842
20	0,95	0,9	0,9	0	0,9	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,9	0,95	0,842
21	0,95	0,9	0,9	0	0	0,9	0,95	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,758
22	0,9	0,9	0	0	0	0,9	0,95	0	0	0,9	0,9	0,9	0,529
23	0,9	0,9	0	0	0	0	0,9	0	0	0,9	0,9	0,9	0,450
24	0,9	0,9	0	0	0	0	0,9	0	0	0,9	0,9	0,9	0,450
25	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,225
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання вантажопідйомності на рік													0,864

Таблиця Д.16 – Зміна коефіцієнта використання вантажопідйомності
(за 80 % власних і 20 % найманих АТЗ останні виконують ТО другого
замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												γ
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,996
7	1	0,95	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,988
8	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,979
9	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,979
10	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,975
11	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,967
12	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,967
13	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,958
14	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,958
15	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,950
16	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,946
17	0,95	0,95	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,9	0,95	0,938
18	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,9	0,95	0,929
19	0,95	0,9	0,9	0	0,9	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,9	0,95	0,842
20	0,95	0,9	0,9	0	0,9	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,9	0,95	0,842
21	0,95	0,9	0,9	0	0	0,9	0,95	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,758
22	0,9	0,9	0	0	0	0,9	0,95	0	0	0,9	0,9	0,9	0,529
23	0,9	0,9	0	0	0	0	0,9	0	0	0,9	0,9	0,9	0,450
24	0,9	0,9	0	0	0	0	0,9	0	0	0,9	0,9	0,9	0,450
25	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,225
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання вантажопідйомності на рік													0,865

Таблиця Д.17 – Зміна коефіцієнта використання вантажопідйомності
(за 80 % власних і 20 % найманих АТЗ останні виконують ТО третього
замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												γ
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,996
7	1	0,95	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,988
8	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,979
9	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,979
10	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,975
11	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,967
12	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,967
13	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,958
14	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,958
15	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,950
16	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,946
17	0,95	0,95	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,942
18	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,933
19	0,95	0,9	0,9	0	0,9	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95	0,846
20	0,95	0,9	0,9	0	0,9	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,9	0,95	0,842
21	0,95	0,9	0,9	0	0	0,9	0,95	0,9	0,9	0,9	0,9	0,95	0,763
22	0,95	0,9	0	0	0	0,9	0,95	0	0	0,9	0,9	0,95	0,538
23	0,9	0,9	0	0	0	0	0,9	0	0	0,9	0,9	0,95	0,454
24	0,9	0,9	0	0	0	0	0,9	0	0	0,9	0,9	0,95	0,454
25	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,95	0,229
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання вантажопідйомності на рік													0,867

Таблиця Д.18 – Зміна коефіцієнта використання вантажопідйомності
(за 50 % власних і 50 % найманих АТЗ останні виконують ТО першого
замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												γ
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,983
2	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,983
3	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,975
4	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,975
5	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,975
6	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,975
7	0,95	0,95	0,95	1	0,95	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,971
8	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,9	0,95	0,950
9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,9	0,95	0,946
10	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,9	0,95	0,942
11	0,95	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,9	0,9	0,95	0,933
12	0,95	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,929
13	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,9	0,95	0,9	0,9	0,9	0,921
14	0,9	0,9	0,9	0,95	0,9	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,913
15	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,900
16	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,900
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання вантажопідйомності на рік													0,948

Таблиця Д.19 – Зміна коефіцієнта використання вантажопідйомності
(за 50 % власних і 50 % найманих АТЗ останні виконують ТО другого
замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												γ
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,996
7	1	0,95	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,988
8	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	0,9	0,95	0,975
9	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	0,9	0,95	0,975
10	0,95	0,95	0,9	0,95	1	1	1	1	1	1	0,9	0,95	0,967
11	0,95	0,9	0,9	0,95	0,95	1	1	1	1	0,9	0,9	0,95	0,950
12	0,95	0,9	0,9	0,95	0,95	1	1	1	1	0,9	0,9	0,9	0,946
13	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95	1	1	0,9	0,95	0,9	0,9	0,9	0,929
14	0,9	0,9	0,9	0,95	0,9	1	1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,921
15	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,908
16	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,900
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання вантажопідйомності на рік													0,966

Таблиця Д.20 – Зміна коефіцієнта використання вантажопідйомності
(за 50 % власних і 50 % найманих АТЗ останні виконують ТО третього замовника)

№ АТ З	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												γ
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,996
2	0,95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,992
3	0,95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,992
4	0,95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,988
5	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,983
6	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,983
7	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,983
8	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,979
9	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,975
10	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	0,95	1	1	0,95	0,95	0,95	0,963
11	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,954
12	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,950
13	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,950
14	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,950
15	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,946
16	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,946
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання вантажопідйомності на рік													0,971

Таблиця Д.21 – Зміна коефіцієнта використання вантажопідйомності
(за 30 % власних і 70 % найманих АТЗ останні виконують ТО першого замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												γ
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	0,95	0,95	0,95	1	0,95	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,971
2	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,9	0,95	0,950
3	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,9	0,95	0,946
4	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,9	0,95	0,942
5	0,95	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,9	0,9	0,95	0,933
6	0,95	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,929
7	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,9	0,95	0,9	0,9	0,9	0,921
8	0,9	0,9	0,9	0,95	0,9	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,913
9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,900
10	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,900
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання вантажопідйомності на рік													0,930

Таблиця Д.22 – Зміна коефіцієнта використання вантажопідйомності
(за 30 % власних і 70 % найманих АТЗ останні виконують ТО другого замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												γ
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,9	0,992
7	1	0,9	1	1	1	1	1	1	1	1	0,9	0,9	0,975
8	0,9	0,9	0,9	1	1	1	1	1	1	1	0,9	0,9	0,958
9	0,9	0,9	0,9	1	1	1	1	1	1	1	0,9	0,9	0,958
10	0,9	0,9	0,9	0,9	1	1	1	1	1	1	0,9	0,9	0,950
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання вантажопідйомності на рік													0,983

Таблиця Д.23 – Зміна коефіцієнта використання вантажопідйомності
(за 30 % власних і 70 % найманих АТЗ останні виконують ТО третього замовника)

№ АТЗ	Значення коефіцієнта використання пробігу для кожного окремого АТЗ у кожному періоді часу												β
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
1	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,983
2	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,983
3	0,95	0,95	1	1	1	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,979
4	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	0,95	1	1	0,95	0,95	0,95	0,963
5	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,954
6	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,950
7	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,950
8	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,950
9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,950
10	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,950
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Середньостатистичний коефіцієнт використання вантажопідйомності на рік													0,961

Таблиця Д.24 – Коефіцієнт використання рухомого складу

Кількість власних АТЗ, %	Кількість найманих АТЗ, %	Коефіцієнт використання парку, %
100,00	0,00	62,667
90,00	10,00	66,654
80,00	20,00	72,767
70,00	30,00	78,082
60,00	40,00	80,476
50,00	50,00	80,822
40,00	60,00	80,822
30,00	70,00	80,822

Додаток Е

Показники моделювання під час сумісного автотранспортного обслуговування матеріальних потоків

Таблиця Е.1 – Доходи за умов сумісного автотранспортного
обслуговування трьох МП

Період	Дохід за 1 МП, грн	Дохід за 2 МП, грн	Дохід за 3 МП, грн	Загальний дохід за всіма МП, грн	Дохід за 7 років, грн
Січень	252 000	735 000	112 000	1 099 000	7 693 000
Лютий	198 000	420 000	144 000	762 000	5 334 000
Березень	252 000	250 250	224 000	726 250	5 083 750
Квітень	351 000	231 000	49 000	631 000	4 417 000
Травень	390 000	250 250	73 500	713 750	4 996 250
Червень	564 200	195 000	49 000	808 200	5 657 400
Липень	703 500	214 500	58 500	976 500	6 835 500
Серпень	462 000	195 000	78 000	735 000	5 145 000
Вересень	522 000	214 500	73 500	810 000	5 670 000
Жовтень	354 000	392 000	243 000	989 000	6 923 000
Листопад	201 600	591 500	364 500	1 157 600	8 103 200
Грудень	165 000	980 000	140 000	1 285 000	8 995 000
Загальний дохід за рік, грн.	4 415 300	4 669 000	1 609 000	10 693 300	74 853 100

Таблиця Е.2 – Витрати проекту за умов сумісного ТО в разі 100 %
власних АТЗ

Період	Заробітна плата, грн	Пальне, грн	Витрати на мастила, грн	Витрати на шини, грн	Витрати на технічне обслуговування і ремонт, грн	Загально- госпо- дарські, грн
1	2	3	4	5	6	7
Січ.	78 000,00	509 864,00	3 962,15	19 560,00	24 375,00	19 072,83
Лют.	78 000,00	347 208,00	2 698,15	13 320,00	24 375,00	13 968,03
Берез.	78 000,00	339 388,00	2 637,38	13 020,00	24 375,00	13 722,61
Квіт.	78 000,00	325 312,00	2 528,00	12 480,00	24 375,00	13 280,85
Трав.	78 000,00	340 952,00	2 649,53	13 080,00	24 375,00	13 771,70
Черв.	78 000,00	387 246,40	3 009,29	14 856,00	24 375,00	15 224,60
Лип.	78 000,00	445 740,00	3 463,84	17 100,00	24 375,00	17 060,37
Серп.	78 000,00	337 824,00	2 625,23	12 960,00	24 375,00	13 673,53
Верес.	78 000,00	353 776,80	2 749,20	13 572,00	24 375,00	14 174,19
Жовт.	78 000,00	444 176,00	3 451,69	17 040,00	24 375,00	17 011,28

Продовження таблиці Е.2

1	2	3	4	5	6	7
Листоп.	78 000,00	496 100,80	3 855,20	19 032,00	24 375,00	18 640,89
Груд.	78 000,00	586 500,00	4 557,69	22 500,00	24 375,00	21 477,98
Загальні витрати за рік, грн	936 000,00	4 914 088,00	38 187,38	188 520,00	292 500,00	191 078,90
Загальні витрати за 7 років, грн	6 552 000,00	34 398 616,00	267 311,70	1 319 640,00	2 047 500,00	1 337 552,00

Таблиця Е.3 – Витрати проекту за умов сумісного автотранспортного обслуговування в разі 100 % власних АТЗ

Період	Поточні витрати, грн	Капітало-вкладення, грн	Податки, грн	Кредити, грн	Загальні витрати, грн
1	2	3	4	5	6
Січень	684 084,0	140 925,00	27 710,62	508 392,9	1 361 112,46
Лютий	508 819,188	–	23 476,53	505 104,2	1 037 399,89
Березень	500 392,996	–	18 885,75	501 815,5	1 021 094,22
Квітень	485 225,85	–	5 472,34	498 526,8	989 224,98
Травень	502 078,235	–	16 528,91	495 238,1	1 013 845,24
Червень	551 961,293	–	24 174,67	491 949,4	1 068 085,36
Липень	614 989,212	–	41 995,38	488 660,7	1 145 645,30
Серпень	498 707,758	–	20 617,59	485 372	1 004 697,37
Вересень	515 897,19	–	30 327,79	482 083,3	1 028 308,31
Жовтень	613 303,973	–	44 352,22	478 794,6	1 136 450,84
Листопад	669 253,89	–	73 942,81	47 5506	1 218 702,65
Грудень	766 660,673	–	88 163,60	472 217,3	1 327 041,54
Загальні витрати за рік, грн	6 911 374,25	140 925,00	415 648,20	5 883 661,00	13 351 608,16
Загальні витрати за 7 років, грн	48 379 619,7	140 925,00	4 774 654,68	31 240 625,00	84 535 824,40

Таблиця Е.4 – Показники витрат проекту за умов сумісного ТО в разі 100 % власних АТЗ

Період	Амортизаційні відрахування, грн	Інвестиційний потік, грн	Грошовий потік, грн	Інвестиційні кошти, грн
Січень	684 084,0	-57 680,22	0,00	57 680,22
Лютий	508 819,188	-66 733,56	0,00	66 733,56
Березень	500 392,996	-81 587,11	0,00	81 587,11
Квітень	485 225,85	-131 554,46	0,00	131 554,46
Травень	502 078,235	-84 481,28	0,00	84 481,28
Червень	551 961,293	-51 917,17	0,00	51 917,17
Липень	614 989,212	21 002,18	21 002,18	0,00
Серпень	498 707,758	-58 172,11	0,00	58 172,11
Вересень	515 897,19	-16 493,24	0,00	16 493,24
Жовтень	613 303,973	40 339,80	40 339,80	0,00
Листопад	669 253,89	107 668,53	107 668,53	0,00
Грудень	766 660,673	121 305,21	121 305,21	0,00
Загальні показники за рік, грн	6 911 374,25	-258 303,45	290 315,72	548 619,17
Загальні показники за 7 років, грн	9 227 246,00	6 976 383,58	7 836 661,50	860 277,92

Таблиця Е.5 – Інвестиційні показники проекту за сумісного ТО в разі 100 % власних АТЗ

Період	Приведений інвестиційний потік, грн	Приведений грошовий потік, грн	Приведені інвестиційні кошти, грн	NPV, грн
1	2	3	4	5
Січень	-57 680,22	0,00	57 680,22	-57 680,22
Лютий	-66 733,56	0,00	66 733,56	-66 733,56
Березень	-81 587,11	0,00	81 587,11	-81 587,11
Квітень	-131 554,46	0,00	131 554,46	-131 554,46
Травень	-84 481,28	0,00	84 481,28	-84 481,28
Червень	-51 917,17	0,00	51 917,17	-51 917,17
Липень	21 002,18	21 002,18	0,00	21002,18
Серпень	-58 172,11	0,00	58 172,11	-58 172,11
Вересень	-16 493,24	0,00	16 493,24	-16 493,24
Жовтень	40 339,80	40 339,80	0,00	40 339,80
Листопад	107 668,53	107 668,53	0,00	107 668,5
Грудень	121 305,21	121 305,21	0,00	121 305,2

Продовження таблиці Е.5

1	2	3	4	5
Загальні показники за рік, грн	-258 303,45	290 315,72	548 619,17	-258 303,45
Загальні показники за 7 років, грн	3 699 106,19	4 531 154,77	832 048,58	10 727 140,2

Таблиця Е.6 – Чиста приведена вартість за умов сумісного обслуговування трьох матеріальних потоків від кількості і співвідношення власних і найманих автотранспортних засобів і класу вантажу

Кількість власних АТЗ, %	Кількість найманих АТЗ, %	I клас вантажу	II клас вантажу	III клас вантажу	IV клас вантажу
ТО 1 МП найманими АТЗ					
100,00	0,00	2 699 592,32	8 366 527,75	13 237 654,87	17 530 920,02
90,00	10,00	3 354 591,50	8 877 199,11	13 541 455,08	17 745 888,92
80,00	20,00	4 193 887,48	9 459 647,59	13 797 640,82	17 633 920,63
70,00	30,00	4 556 919,38	9 602 962,36	13 492 030,45	17 096 002,55
60,00	40,00	4 798 891,39	8 646 950,70	11 934 603,87	14 950 864,02
50,00	50,00	3 984 970,61	7 322 511,31	9 982 831,42	12 397 150,84
40,00	60,00	3 394 711,35	5 956 646,24	8 036 513,16	9 896 658,84
30,00	70,00	2 253 610,84	3 893 982,16	5 285 732,62	6 477 437,12
ТО 2 МП найманими АТЗ					
100,00	0,00	2 699 592,32	8 366 527,75	13 237 654,87	17 530 920,02
90,00	10,00	3 417 018,12	8 930 220,39	13 579 712,09	17 786 945,44
80,00	20,00	4 066 943,18	9 190 555,36	13 680 370,84	17 355 222,47
70,00	30,00	4 421 077,32	9 165 074,66	12 947 126,77	16 351 154,23
60,00	40,00	4 545 229,22	8 305 608,86	11 493 152,19	14 401 276,16
50,00	50,00	3 806 191,02	7 072 001,26	9 660 514,96	12 010 531,17
40,00	60,00	3 224 286,07	5 708 646,17	7 720 378,99	9 525 897,16
30,00	70,00	2 338 591,25	3 996 986,11	5 370 076,42	6 602 804,68
ТО 3 МП найманими АТЗ					
100,00	0,00	2 699 592,32	8 366 527,75	13 237 654,87	17 530 920,02
90,00	10,00	3 337 600,27	8 875 486,04	13 553 834,35	17 781 048,86
80,00	20,00	4 227 554,89	9 386 887,95	13 620 037,89	17 345 448,46
70,00	30,00	4 590 343,32	9 524 234,61	13 411 674,95	16 937 578,84
60,00	40,00	4 762 446,59	8 872 278,65	12 205 195,19	15 301 324,25
50,00	50,00	4 322 707,42	7 797 407,58	10 538 180,69	13 116 368,44
40,00	60,00	3 724 508,32	6 423 096,39	8 555 315,58	10 544 912,77
30,00	70,00	2 721 770,74	4 601 676,73	6 109 299,77	7 446 488,78

Таблиця Е.7 – Період окупності за умов сумісного обслуговування трьох матеріальних потоків від кількості і співвідношення власних і найманих автотранспортних засобів і класу вантажу

Кількість власних АТЗ, %	Кількість найманих АТЗ, %	I клас вантажу, років	II клас вантажу, років	III клас вантажу, років	IV клас вантажу, років
ТО 1 МП найманими АТЗ					
100,00	0,00	6,00	4,00	3,00	1,00
90,00	10,00	6,00	4,00	2,00	0,00
80,00	20,00	6,00	4,00	2,00	0,00
70,00	30,00	5,00	3,00	1,00	0,00
60,00	40,00	5,00	2,00	0,00	0,00
50,00	50,00	4,00	2,00	0,00	0,00
40,00	60,00	5,00	3,00	1,00	0,00
30,00	70,00	6,00	4,00	2,00	1,00
ТО 2 МП найманими АТЗ					
100,00	0,00	6,00	4,00	3,00	1,00
90,00	10,00	6,00	4,00	2,00	0,00
80,00	20,00	6,00	4,00	2,00	0,00
70,00	30,00	5,00	3,00	1,00	0,00
60,00	40,00	5,00	2,00	1,00	0,00
50,00	50,00	4,00	3,00	1,00	0,00
40,00	60,00	6,00	4,00	2,00	1,00
30,00	70,00	7,01	5,00	4,00	3,00
ТО 3 МП найманими АТЗ					
100,00	0,00	6,00	4,00	3,00	1,00
90,00	10,00	6,00	4,00	2,00	1,00
80,00	20,00	6,00	4,00	2,00	0,00
70,00	30,00	5,00	3,00	1,00	0,00
60,00	40,00	5,00	2,00	0,00	0,00
50,00	50,00	4,00	2,00	0,00	0,00
40,00	60,00	5,00	2,00	0,00	0,00
30,00	70,00	5,00	3,00	1,00	0,00

Таблиця Е.8 – Чиста приведена вартість за умов сумісного обслуговування трьох матеріальних потоків від кількості і співвідношення власних і найманих автотранспортних засобів і коефіцієнту використання пробігу

Кількість власних АТЗ, %	Кількість найманих АТЗ, %	Кільцеві маршрути, грн	Збірно-розвізні маршрути, грн	Маятникові маршрути зі зворотним порожнім пробігом, грн
ТО 1 МП найманими АТЗ				
100,0	0,00	13 237 654,9	10 727 140,21	5 092 537,005
90,00	10,00	13 541 455,1	11 129 960,00	5 672 105,814
80,00	20,00	13 797 640,8	11 564 044,46	6 472 924,225
70,00	30,00	13 492 030,4	11 410 670,70	6 870 056,469
60,00	40,00	11 934 603,8	10 226 804,15	6 187 992,596
50,00	50,00	9 982 831,42	8 558 025,17	5 148 128,43
40,00	60,00	8 036 513,16	6 847 108,18	4 029 174,755
30,00	70,00	5 285 732,62	4 302 020,18	2 019 608,548
ТО 2 МП найманими АТЗ				
100,0	0,00	13 237 654,87	10 727 140,21	5 092 537,005
90,00	10,00	13 579 712,09	11 181 601,85	5 738 500,76
80,00	20,00	13 680 370,84	11 360 828,90	6 245 876,437
70,00	30,00	12 947 126,77	10 968 318,71	6 295 614,042
60,00	40,00	11 493 152,19	9 791 224,78	5 667 748,607
50,00	50,00	9 660 514,963	8 221 793,50	4 712 483,185
40,00	60,00	7 720 378,995	6 489 160,44	3 526 602,779
30,00	70,00	5 370 076,423	4 283 903,77	1 726 731,725
ТО 3 МП найманими АТЗ				
100,0	0,00	13 237 654,87	10 727 140,21	5 092 537,005
90,00	10,00	13 553 834,35	11 140 477,79	5 676 156,049
80,00	20,00	13 620 037,89	11 422 133,94	6 378 854,074
70,00	30,00	13 411 674,95	11 360 425,29	6 599 701,395
60,00	40,00	12 205 195,19	10 397 511,18	6 106 888,495
50,00	50,00	10 538 180,69	8 993 897,87	5 290 291,031
40,00	60,00	8 555 315,585	7 285 944,31	4 203 777,409
30,00	70,00	6 109 299,779	5 049 015,20	24 160 55,75

Таблиця Е.9 – Період окупності за умов сумісного обслуговування трьох матеріальних потоків від кількості і співвідношення власних і найманих автотранспортних засобів і коефіцієнту використання пробігу

Кількість власних АТЗ, %	Кількість найманих АТЗ, %	Кільцеві маршрути,	Збірно-розвізні маршрути,	Маятникові маршрути зі зворотним порожнім пробігом
ТО 1 МП найманими АТЗ				
100,0	0,00	3,00	4,00	6,00
90,00	10,00	2,00	4,00	6,00
80,00	20,00	2,00	3,00	6,00
70,00	30,00	1,00	2,00	5,00
60,00	40,00	0,0	1,00	5,00
50,00	50,00	0,00	1,00	5,00
40,00	60,00	1,00	2,00	5,00
30,00	70,00	2,00	4,00	7,10
ТО 2 МП найманими АТЗ				
100,0	0,00	3,00	4,00	6,00
90,00	10,00	2,00	3,00	6,00
80,00	20,00	2,00	3,00	6,00
70,00	30,00	1,00	2,00	5,00
60,00	40,00	1,00	1,00	5,00
50,00	50,00	1,00	2,00	5,00
40,00	60,00	2,00	3,00	6,00
30,00	70,00	4,00	6,00	7,60
ТО 3 МП найманими АТЗ				
100,0	0,00	3,00	4,00	6,00
90,00	10,00	2,00	4,00	6,00
80,00	20,00	2,00	3,00	6,00
70,00	30,00	1,00	2,00	5,00
60,00	40,00	0,00	1,00	5,00
50,00	50,00	0,00	1,00	5,00
40,00	60,00	0,00	1,00	5,00
30,00	70,00	1,00	3,00	7,00

Таблиця Е.10 – Чиста приведена вартість за умов сумісного обслуговування трьох матеріальних потоків від кількості і співвідношення власних і найманих автотранспортних засобів і відстані перевезень

Кіль- кість влас- них АТЗ, %	Кіль- кість найма- них АТЗ, %	Відстань перевезень			
		1000 км	750 км	500 км	250 км
ТО 1 МП найманими АТЗ					
100,0	0,00	26 665 155,89	20 169 795,78	13 237 654,87	4 664 238,96
90,00	10,00	26 413 715,04	20 204 730,61	13 541 455,08	5 284 316,13
80,00	20,00	26 301 886,14	20 117 919,03	13 797 640,82	6 050 641,33
70,00	30,00	25 347 060,07	19 453 447,55	13 532 030,45	6 488 790,56
60,00	40,00	21 984 131,78	16 960 369,09	11 934 603,87	5 980 323,42
50,00	50,00	18 025 651,25	14 005 293,82	9 982 831,42	5 176 303,84
40,00	60,00	14 211 883,22	11 129 580,09	8 036 513,16	4 308 674,37
30,00	70,00	9 067 918,93	7 219 407,31	5 285 732,62	2 825 201,75
ТО 2 МП найманими АТЗ					
100,0	0,00	26 665 155,89	20 169 795,78	13 237 654,87	4 664 238,96
90,00	10,00	26 424 352,59	20 245 667,42	13 579 712,09	5 342 415,19
80,00	20,00	25 873 119,74	19 796 344,23	13 580 370,84	5 905 141,41
70,00	30,00	24 201 139,58	18 594 007,19	12 947 126,77	6 102 660,40
60,00	40,00	21 138 612,00	16 326 229,26	11 493 152,19	5 684 975,70
50,00	50,00	17 430 851,75	13 559 194,19	9 660 514,96	4 964 627,90
40,00	60,00	13 657 264,73	10 713 361,17	7 720 378,99	4 105 346,94
30,00	70,00	9 341 200,19	7 392 514,23	5 370 076,42	2 921 125,17
ТО 3 МП найманими АТЗ					
100,0	0,00	26 665 155,89	20 169 795,78	13 237 654,87	4 664 238,96
90,00	10,00	26 447 896,93	20 251 039,68	13 553 834,35	5 271 764,23
80,00	20,00	25 756 640,69	19 756 083,06	13 620 037,89	6 048 924,51
70,00	30,00	25 103 331,29	19 270 650,97	13 411 674,95	6 417 822,65
60,00	40,00	22 523 301,37	17 364 746,29	12 205 195,19	6 175 660,71
50,00	50,00	19 132 139,86	14 835 160,28	10 538 180,69	5 576 160,61
40,00	60,00	15 187 306,21	11 871 310,90	8 555 315,585	4 694 515,47
30,00	70,00	10 554 820,6	8 334 583,56	6 109 299,779	3 388 660,92

Таблиця Е.11 – Період окупності за умов сумісного обслуговування трьох матеріальних потоків від кількості і співвідношення власних і найманих автотранспортних засобів і відстані перевезень

Кількість власних АТЗ, %	Кількість найманих АТЗ, %	Відстань перевезень			
		1000 км	750 км	500 км	250 км
ТО 1 МП найманими АТЗ					
100,0	0,00	2,00	1,00	3,00	6,00
90,00	10,00	1,00	0,00	2,00	6,00
80,00	20,00	1,00	0,00	2,00	5,00
70,00	30,00	0,00	0,00	1,00	5,00
60,00	40,00	0,00	0,00	0,00	5,00
50,00	50,00	0,00	0,00	0,00	5,00
40,00	60,00	0,00	0,00	1,00	5,00
30,00	70,00	1,00	1,00	2,00	6,00
ТО 2 МП найманими АТЗ					
100,0	0,00	2,00	1,00	3,00	6,00
90,00	10,00	0,00	0,00	2,00	6,00
80,00	20,00	0,00	0,00	2,00	5,00
70,00	30,00	0,00	0,00	1,00	5,00
60,00	40,00	0,00	0,00	1,00	5,00
50,00	50,00	0,00	0,00	1,00	5,00
40,00	60,00	0,00	1,00	2,00	5,00
30,00	70,00	1,00	3,00	4,00	6,00
ТО 3 МП найманими АТЗ					
100,0	0,00	2,00	1,00	3	6,00
90,00	10,00	1,00	1,00	2	6,00
80,00	20,00	1,00	1,00	2	5,00
70,00	30,00	0,00	0,00	1	5,00
60,00	40,00	0,00	0,00	0	5,00
50,00	50,00	0,00	0,00	0	4,00
40,00	60,00	0,00	0,00	0	4,00
30,00	70,00	1,00	1,00	1	5,00

Навчальне видання

ГАЛКІН Андрій Сергійович

**ЛОГІСТИЧНЕ УПРАВЛІННЯ АВТОТРАНСПОРТНИМ
ОБСЛУГОВУВАННЯМ**

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Відповідальний за випуск *Ю. О. Давідич*

Редактор *В. І. Шалда*

Комп'ютерний набір *А. С. Галкін*

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосождарова*

Дизайн обкладинки *Т. А. Лазуренко*

Підп. до друку 10.05.2017. Формат 60×84/16.

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 12,5.

Тираж 300 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.